ষষ্ঠ অধ্যায়

মোলের ধারণা ও রাসায়নিক গণনা

Concept of Mole and Chemical Calculations

অ্যামেদিও অ্যাভোগেড্রো (১৭৭৬–১৮৫৬) ১৮১১ সালে ডাল্টনের পরমাণুবাদ সংশোধন করেন এবং অণুর ধারণা প্রবর্তন করেন। তাঁর মতানুসারে, একই তাপমাত্রা ও চাপে সমান আয়তনের সকল গ্যাসে সমান সংখ্যক অণু থাকে। এরই ভিত্তিতে তিনি বার্জেলিয়াসের প্রকল্প সংশোধন করে 'অ্যাভোগেড্রো প্রকল্প' উপস্থাপন করেন। অ্যাভোগেড্রোই সর্বপ্রথম অণু ও পরমাণু সম্পর্কে সুস্পষ্ট ধারণা প্রদান করেন, যা রসায়নে বিপ্লব সৃষ্টি করে।

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- **cgvj :** কোনো মৌল বা যৌগের cvigvYweK fi ev আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে H মৌল বা যৌগের গ্রাম পারমাণবিক ভর বা গ্রাম আণবিক ভর বা একগ্রাম অণু বা একগ্রাম মোল বা সংক্ষেপে মোল বলে। যেমন : নাইট্রোজেনের AvYweK fi 28। আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে নাইট্রোজেনের গ্রাম আণবিক fi 28 গ্রাম হবে। এ 28 গ্রাম ভরের নাইট্রোজেনকে একগ্রাম অণু নাইট্রোজেন বা একগ্রাম মোল নাইট্রোজেন বা এক মোল নাইট্রোজেন বলা হয়।
- **অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা :** কোনো বস্তুর এক মোলে যত সংখ্যক অণু থাকে সেই সংখ্যাকে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলা হয়। একে N দ্বারা প্রকাশ করা হয়। বিভিন্ন পরীক্ষা Øviv Gi gvb 6.02×10^{23} নির্ণীত হয়েছে। অ্যাভোগেড্রো সংখ্যাটি তাপমাত্রা ও চাপের ওপর নির্ভর করে না। কারণ তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের সঙ্গে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হয় কিন্তু ভর এবং অণু সংখ্যার কোনো cwieZb nq bv|
  2.016 Mvg H_2, 28 Mvg N_2, 32 Mvg O_2, 17 Mvg NH_3, 44 Mvg CO_2-এর মধ্যে অণুর সংখ্যা $N = 6.02 \times 10^{23}$|
- **cgvY ZvcgvÎv I Pvc :** ivmvqwbK wewµqvi ক্ষেত্রে 25°C তাপমাত্রাকে প্রমাণ তাপমাত্রা এবং 1atm evqgÊjxq চাপকে প্রমাণ চাপ বলে|
- **cgvjvi AvqZb :** wbw`ó Zvcgvত্রা ও চাপে, এক মোল cwigvY পদার্থের আয়তনকে গ্যাসটির মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের (মৌলিক বা যৌগিক) মোলার AvqZb 22.4 wjUvi|
- **স্থূল সংকেত :** কোনো যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুগুলোর সংখ্যা যে সরলতম অনুপাতে আছে, তা msw¶ß প্রকাশ করে যে যৌগের স্থূল সংকেত ejv nq| যেমন : বেনজিন (C_6H_6) Kveb (C) ও হাইড্রোজেন (H) cigvYi mewনম্ন পূর্ণ msL¨vi AbcvZ 1 : 1| সুতরাং বেনজিনের স্থূল সংকেত CH| স্থূল সংকেত থেকে অণুতে কোনো মৌলের প্রকৃত সংখ্যা জানা যায় না।
- **আণবিক সংকেত :** যে সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট msL¨K পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা যায়, সেই সংকেতকে আণবিক সংকেত বলে।
- **Mvg cvigvYweK fi :** কোনো মৌলের পারমাণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে IB মৌলের Mvg cvigvYweK ভর বলে।
  যেমন : কার্বনের পারমাণবিক ভর 12| mZivs, 12 গ্রাম কার্বনে 1 Mvg Kveb cigvY আছে।
- **Mvg AvYweK fi :** কোনো মৌল বা যৌগের আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে মৌল বা যৌগের Mvg Aণবিক ভর বলে।
  যেমন : কার্বন ডাইঅক্সাইডের আণবিK fi 44। কাজেই কার্বন ডাইঅক্সাইডের গ্রাম আণবিক ভর 44 Mvg|
- **মোলার দ্রবণ :** wbw`ó Zvc মাত্রায় কোনো দ্রবণের প্রতি লিটার আয়তনে এক মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবণকে মোলার দ্রবণ বলে।
- **`eY :** যেসব মিশ্রণে উপাদানগুলো সুষমভাবে বণ্টিত থাকে এবং একটি উপাদান থেকে আরেকটিকে সহজে আলাদা করা যায় না, তাদেরকে দ্রবণ বা সমসË wgkY ejv nq|
- **দ্রবণের অংশ :** প্রত্যেক দ্রবণের দুটি অংশ থাকে – দ্রব এবং দ্রাবক। দ্রবণের মধ্যে যে উপাদানটি কম পরিমাণে থাকে তাকে দ্রব আর যে উপাদানটি বেশি পরিমাণে থাকে তাকে দ্রাবক বলে। যেমন : পানিতে চিনি মিশালে একটি দ্রবণ তৈরি হয়। এখানে চিনি দ্রব, পানি দ্রাবক এবং মিশানোর পর যা তৈরি হলো তা দ্রবণ।
- **মোলারিটি :** নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M দ্বারা প্রকাশ করা হয়। মোলারিটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।
- **kZKiv mshwZ :** কোনো যৌগের শতকরা সংযুতি বলতে তাতে বিদ্যমান মৌলসমূহ কী অনুপাতে আছে তা বোSvq| mvaviYZ ভর হিসেবে কোনো মৌলের cwigvY kZKiv KZ fvM ZvB cKvk Kiv nq অর্থাৎ যৌগের 100 ভাগ ভরের মধ্যে উপাদান মৌলসমূহের আপেক্ষিক পরিমাণকে শতকরা mshwZ ejv nq| kZKiv mshwZ wbY©য়ের দুটি ধাপ আছে। প্রথমে বস্তুর আণবিক ভর নির্ণয় করতে হয়। এরপর মৌলের ভরকে যৌগের মোট AvYweK ভর দ্বারা ভাগ করে 100 Øviv গুণ করে মৌলের সংযুতি নির্ণয় করতে হয় |
- **ivmvqwbK mgxKiY :** wewµqK Ges Drcv` পদার্থের পরমাণুগুলোর মধ্যে সমতা বজায় রেখে প্রতীক ও সংকেতের সাহায্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে।
  যেমন : জিংক কপার সালফেটের সাথে বিক্রিয়া করে জিংক সালফেট ও কপার উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়াকে নিম্নোক্ত সমীকরণের সাহায্যে প্রকাশ করা হয় :

$$Zn + CuSO_4 = ZnSO_4 + Cu$$

- **Stoichiometry** : imvqনে অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাদির হিসাব নিকাশকে Stoichiometry বলে।
- ivmvqwbK wewµqv : ch cwµqvq GK ev GKwধক ভিন্নধর্মী পদার্থ পরিবর্তিত হয়ে এক বা একাধিক ভিন্নধর্মী নতুন পদার্থ উৎপন্ন করে তাকে রাসায়নিক বিক্রিয়া বলে। রাসায়নিক বিক্রিয়ার ফলে পদার্থের অণুর গঠনের পরিবর্তন ঘটে কিন্তু পদার্থের মূল উপাদান এবং পরমাণু সংখ্যার কোনো পরিবর্তন ঘটে না।
- wewµqK Ges Drcv` : ivmvqwbK wewµqvq Asশগ্রহণকারী পদার্থ বা পদার্থগুলোকে বিক্রিয়ক বলে। বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন নতুন ধর্মবিশিষ্ট পদার্থগুলোকে উৎপাদ বলা হয়। যেমন : জিংক অক্সাইডের সঙ্গে হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়ায় জিংক ক্লোরাইড এবং পানি উৎপন্ন হয়।

$$ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$$

G wewµqvq ZnO I HCl হলো বিক্রিয়ক আর $ZnCl_2$ I H_2O হলো উৎপাদ।

- wjwgwUs wewµqK : কোনো একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া সংগঠনকালে একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।
- A¨vbvjvi : সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে। এদের বিশুদ্ধতা প্রায় 95.5% পর্যন্ত হয়। এদের গবেষণার সময় বিশ্লেষণীয় কাজে ব্যবহার করা nq|
- **তুঁতে :** কপার সালফেটের আর্দ্র কেলাসকে তুঁতে বলে। যার সংকেত $CuSO_4.5H_2O$| এর বর্ণ নীল। আমরা বাজারে কাপড়ের উজ্জ্বলতা বাড়ানোর জন্য যে নীল wKwb তাই তুঁতে। একে ব্লু ভিট্রিয়লও বলা হয়।
- **কেলাস পানি :** যে পানি কোনো একটি যৌগের নির্দিষ্ট কেলাস গঠনের জন্য অপরিহার্য তাকে কেলাস পানি বলে। যেমন : তুঁতের কেলাস গঠনের জন্য 5 AY cwb অপরিহার্য। এজন্য তুঁতের সংকেত $CuSO_4.5H_2O$|

অনুশীলনীর বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

1. **প্রমাণ অবস্থায় 2 Mvg হাইড্রোজেন গ্যাসেi AvqZb KZ?**
   ক 2.24 L ● খ 11.2 L
   ● 22.4 L ঘ 44.8 L

   ক 2.24 L | খ 11.2 L | ● 22.4 L | ঘ 44.8 L

2. **নিচের কোনটি ক্যালসিয়াম ফসফেটের সংকেত?**
   ক $CaPO_4$ | খ $Ca(PO_4)_2$ | গ $Ca_2(PO_4)_3$ | ● $Ca_3(PO_4)_2$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে 3 I 4 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

5 গ্রাম হাইড্রোজেন গ্যাসকে 75 গ্রাম ক্লোরিন গ্যাসের মধ্যে চালনা করা হjv|

3. **উদ্দীপকে ব্যবহৃত ক্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা কতটি?**
   ● 1.27×10^{24} | খ 2.54×10^{24} | গ 6.02×10^{23} | ঘ 6.36×10^{23}
4. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় অবশিষ্ট থাকে–**
   ● 1.44 মোল H_2 | খ 1.44 মোল Cl_2 | গ 2.89 মোল H_2 | ঘ 2.89 মোল Cl_2

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

5. **CO_2 অণু গঠনে 3 Mvg Kveb KZ Mªvg অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হবে?**
   ● 8 | খ 12 | গ 32 | ঘ 44
6. **ফসফেট আয়নের যোজ্যতা কত?**
   ক 1 | খ 2 | ● 3 | ঘ 4
7. **প্রমাণ অবস্থায় 17 গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন কত?**
   ক 24·2 wjUvi | ● 22·4 wjUvi | গ 12·2 wjUvi | ঘ 11·4 wjUvi
8. **কোনটি ত্রিযোজী যৌগমূলক?**
   ক নাইট্রেট | খ সালফেট | গ কার্বনেট | ● ফসফেট
9. **তুঁতেতে কত অণু পানি বিদ্যমান?**
   ক 2 | ● 5 | গ 7 | ঘ 10
10. **Na_2CO_3 যৌগে C মৌলটির শতকরা সংযুতি কত?**
    ক 45·28% | খ 43·39% | গ 14·63% | ● 11·32%
11. **ধনাত্মক যৌগমূলক কোনটি?**
    ● ফসফোনিয়াম | খ কার্বনেট | গ নাইট্রেট | ঘ ফসফেট
12. **250 wgwj Na_2CO_3 এর সেমি মোলার দ্রবণ তৈরি করতে কী পরিমাণ `e jvগবে?**
    ক 12·50 g | ● 13·25g | গ 13·50g | ঘ 14·24g
13. **পানিতে হাইড্রোজেন এর শতকরা পরিমাণ কত?**
    ● 11·11 | খ 88·89 | গ 22·11 | ঘ 33·33
14. **STP-তে 8·5g অ্যামোনিয়ার আয়তন কত?**
    ক 11·5 wjUvi | খ 11·5 wjUvi | ● 11·2 wjUvi | ঘ 11·11 wjUvi
15. **H_2SO_3 এ সালফাi i mshwZ KZ?**
    ক 36·02% | খ 29·02% | ● 39·02% | ঘ 40·02%
16. **2 gm খাদ্য লবণে কয়টি অণু আছে?**
    ● $2·058 \times 10^{22}$wU | খ $2·058 \times 10^{23}$wU | গ $2·58 \times 10^{23}$wU | ঘ $2·58 \times 10^{22}$wU
17. **$Fe_2O_2 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + H_2O$ সমীকরণটির সমতা বিধানে যথাক্রমে কোন কোন সংখ্যা ব্যবহার করতে হবে?**
    ক 0, 6, 2, 3 | ● 1, 6, 2, 3 | গ 2,2, 2, 3 | ঘ 1, 6, 2, 2
18. **সালফেট যৌগমূলকটির যোজনী কত?**
    ক 1 | ● 2 | গ 3 | ঘ 4
19. **কোন মৌলের যোজনী ও যোজনী ইলেকট্রন সমান?**
    ক O_2 | খ F_2 | ● Mg | ঘ Ar
20. wewµqwU jÿ Ki : **$Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$ বিক্রিয়াটি অনুসারে 200g অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড প্রস্তুতিতে কী পরিমাণ অ্যালুমিনিয়াম প্রয়োজন?**
    ক 143·50g | ● 105·88g | গ 104 g | ঘ 52·94 g

21. **10g $CaCO_3$ G KZ\U AY \e¨gvb?**
ক 6.02×10^{23} ● 6.02×10^{22}
গ 6.02×10^{21} ঘ 6.02×10^{20}

22. **নিচের কোনটি চুনাপাথরের সংকেত?**
ক Na_2CO_3 খ NH_4HCO_3
গ $NaHCO_3$ ● $CaCO_3$

23. **10 mL 0.2 মোলার Na_2CO_3 কে প্রশমিত করতে কত গ্রাম 0.1 মোলার HCl লাগবে?**
ক 0.146gm ● 1.46gm
গ 10.0gm ঘ 20.0gm

24. **নিচের কোনটির যোজনী 2?**
ক Na খ F
● Ca ঘ K

25. **নিচের কোনটি অ্যালুমিনিয়াম সালফেটের সংকেত?**
● $Al_2(SO_4)_3$ খ $AlSO_4$
গ $Al(SO_4)_3$ ঘ Al_2SO_4

26. **অক্সিজেনের যোজ্যতা ইলেকট্রন কতটি?**
ক 2 খ 4
● 6 ঘ 8

নিচের উদ্দীপকটির আলোকে 27 I 28 bs প্রশ্নের উত্তর দাও :

$\boxed{\begin{matrix}1\ gm\\ H_2\end{matrix}} + \boxed{\begin{matrix}85\ gm\\ Cl_2\end{matrix}} \xrightarrow{\Delta}$ Drcv`b

27. **সর্বোচ্চ Kx পরিমাণ ক্লোরিন হাইড্রোজেনের সাথে যুক্ত হবে?**
ক 3.35 gm খ 8.5 gm
● 35.5 gm ঘ 85 gm

28. **বিক্রিয়কে অবশিষ্ট ক্লোরিনের পরিমাণ কত?**
ক 35.5 gm খ 39.5 gm
গ 43.5 gm ● 49.5 gm

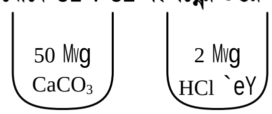
নিচের উদ্দীপকটির আলোকে 29 I 30 bs প্রশ্নের উত্তর দাও :

দুটি মৌল X Ges Y যাদের পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 6 I 92 Ges পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 12 Ges 235। এক মোল X কে দহন করলে 394000 জুল শক্তি পাওয়া যায়। অপরপক্ষে এক মোল Y থেকে নিউক্লিয় বিক্রিয়ার মাধ্যমে 2×10^{13} Rj k³ cvIqv hvq|

29. **এক মোল Y Gi mgcwigvণ শক্তি পেতে কত মোল X Gi `nb ঘটাতে হবে?**
ক 1.97×10^{8} মোল খ 5.08×10^{10} মোল
● 5.07×10^{10} মোল ঘ 6.02×10^{13} মোল

30. **উদ্দীপকের X মৌলটি-**
i. হাইড্রোজেনের সাথে পোলার যৌগ গঠন করে
ii. দহনের ফলে গ্রিb হাউস গ্যাস উৎপন্ন করে
iii. এর একটি রূপভেদ ইলেকট্রনীয় পরিবাহী
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii
● ii I iii ঘ i, ii I iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে 31 I 32 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



wPÎ : 1.1 wPÎ : 1.2

31. **wPÎ 1.1 নং পাত্রের পানি যোগ করে 500 mL দ্রবণ তৈরি করলে, দ্রবণের মোলারিটি কত হবে?**
ক 0.01 M খ 0.1 M গ 0.5 M ঘ 1.0 M
[`óe¨ : KviYb $CaCO_3$ পানিতে অদ্রবণীয় বিধায় মোলারিটি শূন্য (০) হবে।]

32. **wPÎ : 1.1 I wPÎ : 1.2নং পাত্রের পদার্থসমূহ :**
i. বিক্রিয়া করে 22 Mvg CO_2 উৎপন্ন করে
ii. বিক্রিয়া করে এবং এদের মধ্যে $CaCO_3$ wjwgwUs wewµqK
iii. বিক্রিয়ার সময় একই ভৌত অবস্থায় থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii ● ii I iii ঘ i, ii I iii

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৬.১ মোল

◘ জেনে রাখ

- *মোল হলো রাসায়নিক পদার্থ পরিমাপের একক।*
- *মোল শব্দ দ্বারা কোনো রাসায়নিক পদার্থের নির্দিষ্ট পরিমাণকে বোঝানো হয়।*
- *রাসায়নিক পদার্থের কণা গণনার জন্য মোল একক ব্যবহার করা হয়।*
- *কোনো রাসায়নিক পদার্থে যে পরিমাণে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক (6.02×10^{23}) অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে তাকে পদার্থের মোল বলে।*
- *মোলকে পারমাণবিক ভর হিসেবে পরিমাপ করা হয়।*
- *মোলের সাথে ভরের একক গ্রাম বা মিলিগ্রামের সম্পর্ক রয়েছে।*
- *কার্বনের পারমাণবিক ভর 12। অর্থাৎ এক মোল কার্বনে 6.02×10^{23} টি পরমাণু থাকে যার ভর 12 Mvg|*
- *cvwbi AvYweK fi 18। অর্থাৎ এক মোল পানিতে 6.02×10^{23} wU অণু থাকে যার ভর 18 Mvg|*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

33. **cKvwbi বস্তুর এক মোলে যত সংখ্যক অণু থাকে সে সংখ্যাকে কী বলা nq?** (Ávb)
ক AY msL¨v খ cigvY msL¨v
● অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা ঘ cvigvYweK msL¨v

34. **অ্যাভোগেড্রো সংখ্যাকে কোন প্রতীক দ্বারা প্রকাশ করা হয়?** (Ávb)
ক Z খ M
গ n ● N

35. **অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলতে বোঝায়—** (Abaveb)
ক 1 g বস্তুতে অণুর সংখ্যা খ 1 g বস্তুতে cigvYyi msL¨v
● 1 mole বস্তুতে AYyi msL¨v ঘ 1 litre বস্তুতে পরমাণুর সংখ্যা

36. **17 গ্রাম অ্যামোনিয়াতে অণুর সংখ্যা হবে—** (Abaveb)
ক 3.346×10^{20} খ 6.023×10^{22}
● 6.023×10^{23} ঘ 17

37. **অক্সিজেনের পারমাণweK fi KZ?** (Ávb)
ক 12 ● 16
গ 18 ঘ 32

38. **Na_2CO_3–এর একটি অণুতে কতটি মৌল আছে?** (Abaveb)
● 3wU খ 5wU
গ 6wU ঘ 6.023×10^{23}wU

39. **এক গ্রাম পানিতে কতটি অণু থাকে?** (Abaveb)
ক $\frac{N}{9}$ ● $\frac{N}{18}$
গ $\frac{N}{3}$ ঘ $\frac{18}{N}$

40. **5 গ্রাম গ্রাফাইটে কতটি পরমাণু থাকে?** (প্রয়োগ)
● $\frac{5N}{12}$ খ $\frac{12}{5N}$
গ $\frac{N}{12}$ ঘ $\frac{N}{60}$

41. H_2SO_4 Gi Mªvg AvYweK fi KZ? (প্রয়োগ)
(ক) 80gm (খ) 88gm
● 98gm (ঘ) 106gm

42. CO_2-Gi 1 মোরj AYi msL¨v KZ? (প্রয়োগ)
(ক) 6.025×10^{18} (খ) 6.02×10^{22}
● 6.02×10^{23} (ঘ) 6.085×10^{24}

43. পদার্থের 1 মোল বলতে কী বোSvq? (Abaveb)
(ক) অণুর সংখ্যাকে গ্রামে প্রকাশ
(খ) ভরকে গ্রামে প্রকাশ
(গ) যোজনীকে গ্রামে প্রKvk
● আণবিক বা পারমাণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ

44. 12 গ্রাম কার্বনে cigvYi msL¨v KZ? (Abaveb)
(ক) 6.15×10^{11} (খ) 6.14×10^{23}
● 6.02×10^{23} (ঘ) 6.07×10^{23}

45. 1 মোল পানির ভর কত? (Ávb)
(ক) 12 Mªvg (খ) 16 Mªvg
● 18 Mªvg (ঘ) 22 Mªvg

46. 1 মোল CO_2-Gi AvYweK fi KZ? (প্রয়োগ)
(ক) 32 Mªvg (খ) 42 Mªvg
● 44 Mªvg (ঘ) 52 Mªvg

47. H_2O-Gi GKwU AYi fi KZ Mªvg? (প্রয়োগ)
(ক) 2.19×10^{-23} ● 2.99×10^{-23}
(গ) 3.5×10^{-23} (ঘ) 5.8×10^{-23}

48. 100 Mªvg $CaCO_3$-G কয়টি অণু আছে? (Abaveb)
● 6.02×10^{23} (খ) 6.02×10^{21}
(গ) 6.15×10^{21} (ঘ) 6.02×10^{15}

49. 10 Mªvg NaOH-G cigvYi msL¨v KqwU? (প্রয়োগ)
(ক) 3.12×10^{21} ● 1.505×10^{23}
(গ) 4.515×10^{22} (ঘ) 2.125×10^{24}

50. 1 Mªvg CO_2 গ্যাসে অণুর সংখ্যা কয়টি? (প্রয়োগ)
(ক) 1.28×10^{22} (খ) 3.01×10^{23}
(গ) 6.02×10^{23} ● 1.36×10^{22}

51. 49 গ্রাম সালফিউরিক এসিড সমান কত মোল? (উচ্চতর দক্ষতা)
● $\frac{1}{2}$ মোল (খ) $\frac{2}{3}$ মোল
(গ) 1 মোল (ঘ) 2 মোল

52. imvqbwe`iv AY, পরমাণু ও আয়ন গণনার জন্য একটি বৃহৎ সংখ্যা ব্যবহার করেন। এই সংখ্যার মান কত? (Ávb)
(ক) 5.02×10^{-23} (খ) 6.02×10^{-23}
● 6.02×10^{23} (ঘ) 5.02×10^{23}

53. অ্যামেি ও অ্যাভোগেড্রো কোন দেশের বিজ্ঞানী ছিলেন? (Abaveb)
(ক) Rvgwbi (খ) dvݨi
● BZvwji (ঘ) h³ivóªi

54. রসায়নে অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাদি হিসাব নিকাশ কী নামে পরিচিত? (Ávb)
(ক) Avogadro number (খ) Geochemistry
(গ) Enthalchemistry ● Stoichiometry

55. নিচের কোনটি 1 mole নির্দেশ করছে? (Abaveb)
● 18g H_2O (খ) 98g $CaCO_3$
(গ) 106g H_2SO_4 (ঘ) 148g $CuSO_4$

56. 1 মেল অক্সিজেন অণুতে অক্সিজেন পরমাণুর সংখ্যা কত? (প্রয়োগ)
(ক) $3{\cdot}01 \times 10^{-23}$ (খ) $3{\cdot}01 \times 10^{23}$
(গ) $3{\cdot}76 \times 10^{22}$ ● $12{\cdot}04 \times 10^{23}$

57. ইথানলের এক মোল সমান কত গ্রাম? (প্রয়োগ)
(ক) 40 ● 46
(গ) 60 (ঘ) 64

58. 0.001 মোল চাইট্রিক এসিডে কতগুলো অণু থাকবে? (প্রয়োগ)
(ক) 6.02×10^{17} (খ) 6.02×10^{19}
● 6.02×10^{20} (ঘ) 6.02×10^{25}

59. 200 gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা কত? (Abaveb)
(ক) 0.5 mole (খ) 1 mole
● 2 mole (ঘ) 5 mole

60. 3×10^{23} wU CO_2 AYi fi KZ? (cÖqvM)
● 21˙93 Mªvg (খ) 28˙72 Mªvg
(গ) 33 Mªvg (ঘ) 44 Mªvg

61. 1 মোল হাইড্রোজেন পারঅক্সাইড কত গ্রাম? (Abaveb)
(ক) 9 gm (খ) 18 gm
(গ) 32 gm ● 34 gm

62. 18g হীরকে কার্বন পরমাণুi সংখ্যা হলো– (প্রয়োগ)
(ক) 10wU (খ) 500wU
● $9{\cdot}03 \times 10^{23}$ (ঘ) 6.02×10^{23}

63. কোনো গ্যাসীয় মৌলের আণবিক ভর M এবং অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা N হলে H মৌলের 1 গ্রামে কয়টি অণু আছে? (উচ্চতর দক্ষতা)
(ক) 6.02×10^{23} (খ) $M \times N$
(গ) $\frac{M}{N}$ ● $\frac{N}{M}$

64. 32g অক্সিজেন বলতে কী বোS? (Abaveb)
(ক) 32 মোল O_2 cigvY (খ) 32 মোল O_2 AY
● 1 মোল O_2 (ঘ) 16 মোল O_2

65. 72g পানিতে কত মোল পানি আছে? (Abaveb)
(ক) 1 মোল ● 4 মোল
(গ) 8 মোল (ঘ) 10 মোল

66. 10 গ্রাম সোডিয়াম কার্বনেটের মোল সংখ্যা কত? (প্রয়োগ)
● 0.094 মোল (খ) 0.123 মোল
(গ) 0.094 মোল (ঘ) 0.0978 মোল

67. একটি সোডিয়াম পরমাণুর ভর কত? (প্রয়োগ)
● 2.6×10^{22} wU (খ) 3.82×10^{-23} wU
(গ) $3.8. \times 10^{-22}$ wU (ঘ) -3.87×10^{-23} wU

68. রাসায়নিক পদার্থ পরিমাপের একককে কী বলা হয়? (Ávb)
● cgvj (খ) Avqb
(গ) AY (ঘ) chvRbx

69. কার্বনের পারমাণবিক ভর কত? (Ávb)
(ক) 4 (খ) 8
● 12 (ঘ) 16

70. cvwbi AvYweK fi KZ? (Ávb)
(ক) 14 (খ) 16
● 18 (ঘ) 20

71. 6.02×10^{23} msL¨K cvনির অণুকে কী বোঝানো হয়? (Abaveb)
(ক) GK AY cvwb (খ) দুই মোল পানি
● এক মোল পানি (ঘ) GK cigvY cvwb

72. 1 মোল অক্সিজেন AY mgvb KZ Mªvg? (Ávb)
(ক) 2 Mªvg (খ) 16 Mªvg
● 32 Mªvg (ঘ) 44 Mªvg

73. কার্বনের অ্যাভোগেড্রো msL¨vi gvb 6.02×10^{23} হলে কার্বনের cigvYi msL¨v KqwU? (প্রয়োগ)
(ক) 1wU (খ) 2wU
● 6.02×10^{23} wU (ঘ) 10wU

74. এক মোল কার্বনে 6.02×10^{23} টি পরমাণু থাকলে তার ভর কত? (প্রয়োগ)
(ক) 6 Mªvg (খ) 10 Mªvg
● 12 Mªvg (ঘ) 6.02×10^{23} Mªvg

75. 1 মোল হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর কত? (Ávb)
(ক) 6.02×10^{23} Mªvg (খ) 1 Mªvg
(গ) 6.02×10^{23} Mªvg ● 1.008 Mªvg

76. cvwbi AvYweK fi 18 হলে এক মোল পানিতে কয়টি অণু থাকে? (প্রয়োগ)
(ক) 8wU (খ) 12wU
(গ) 18wU ● 6.02×10^{23} wU

77. **এক গ্রাম হাইড্রোজেনে কতটি হাইড্রোজেন পরমাণু আছে?** (Ávb)
ক 1.66×10^{20} wU খ 1.66×10^{22} wU
● 6.02×10^{23} wU ঘ 1.204×10^{24} wU

78. **এক মোল অক্সিজেন পরমাY mgvb KZ Mvg?** (Ávb)
ক 2 Mvg ● 16 Mvg
গ 32 Mvg ঘ 44 Mvg

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

79. **মোল বলা হয়–** (Abaveb)
i. পদার্থের 6.02×10^{23} msL¨K অণুকে
ii. পদার্থের 6.02×10^{23} msL¨ক পরমাণুকে
iii. পদার্থের 6.02×10^{23} সংখ্যক আয়নকে
নিচের কোনwU mwVK?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

80. **6.02×10^{23} সংখ্যক পানির অণু দিয়ে বোঝানো হয়–** (প্রয়োগ)
i. এক মোল পানি
ii. 18 Mvg cwb
iii. 6.02×10^{23} মোল পানি
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ● i I ii গ i I iii ঘ i, ii I iii

81. **অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা বলতে বোঝায় 1 mole–** (Abaveb)
i. বস্তুতে অণুর সংখ্যা
ii. মৌলে cigvYi msL¨v
iii. আয়নে আয়নের সংখ্যা
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

82. **এক মোল পানিতে 6.02×10^{23} টি অণু থাকে যার ভর–** (Abaveb)
i. 180 Mvg
ii. 18 Mvg
iii. 6.02×10^{23} Mvg
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ● ii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় Ges 83–85 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
2.016 Mvg H_2 ev 28 Mvg N_2 ev 32 Mvg O_2ev 17 Mvg NH_3 ev 44 Mvg CO_2 এর মধ্যে অণুর সংখ্যা = 6.02×10^{23}

83. **এখানে কত মোল O_2 Gi K_v বলা হয়েছে?** (Abaveb)
● 1 খ 2
গ 14 ঘ 25

84. **1টি অক্সিজেন অণুর ভর কত?** (প্রয়োগ)
ক 1.673×10^{-24} Mvg ● 5.31×10^{-23} Mvg
গ 5.31×10^{23} Mvg ঘ 1.673×10^{24} Mvg

85. **1টি হাইড্রোজেন পরমাণুর ভর কত?** (প্রয়োগ)
● 1.673×10^{-24} Mvg খ 1.673×10^{24} Mvg
গ 5.31×10^{-23} Mvg ঘ 5.31×10^{23} Mvg

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 86 I 87নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
যেকোনো কিছুর 1mole পরিমাণ অ্যাভোগেড্রো msL¨vi mgvb A_vr 6.02×10^{23} wU KYv|

86. **এখানে KYvwU-** (Abaveb)
i. AY
ii. cigvY
iii. Avqb
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

87. **1 মোল পানিতে 6.02×10^{23} টি অণু থাকে। এর ভর কত?** (প্রয়োগ)
ক 16 Mvg ● 18 Mvg
গ 20 Mvg ঘ 21 Mvg

৬.২ মোলার আয়তন

জেনে রাখ

- *এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।*
- *কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় পদার্থের মোলার আয়তন বিভিন্ন হয়।*
- *কঠিন ও তরল পদার্থের ক্ষেত্রে বিভিন্ন পদার্থের এক মোলের আয়তন বিভিন্ন হয়। কিন্তু প্রমাণ অবস্থায় বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থের এক মোলের AvqZb mgvb nq|*
- *পদার্থের আয়তন চাপ ও তাপমাত্রার ওপর নির্ভরশীল।*
- *তাপমাত্রা বৃদ্ধি/ হ্রাস করলে পদার্থের আয়তন বৃদ্ধি/ হ্রাস পায়।*
- *চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন হ্রাস পায়।*
- *গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব করার সময় চাপ ও তাপমাত্রা উল্লেখ করা প্রয়োজন।*
- *রাসায়নিক বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 25°C ZvcgvÎv Ges 1 evqgÊjxq চাপকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ বলে।*
- *প্রমাণ অবস্থায় যেকোনো গ্যাসীয় পদার্থের মোলার আয়তন 22.4 wjUvi|*
- *1 মোল বা 44 Mvg Kvb ডাইঅক্সাইডের আয়তন প্রমাণ অবস্থায় 22.4 wjUvi|*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

88. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 16 গ্রাম অক্সিজেন গ্যাসের আয়তন কত?** (Abaveb)
● 11.2 wjUvi খ 22.4 wjUvi
গ 32.4 wjUvi ঘ 44.8 wjUvi

89. **কত গ্রাম অক্সিজেনের আয়তনকে অক্সিজেনের মোলার আয়তন বলা nq?** (Ávb)
ক 16g খ18g
● 32g ঘ 38g

90. **STP-তে 44g Kvb ডাইঅক্সাইডের আয়তন KZ?** (Ávb)
● 22.4 wjUvi খ 224 wjUvi
গ 2240 wjUvi ঘ 22400 wjUvi

91. **STP-তে 10 gm হাইড্রোজেনের আয়তন KZ?** (প্রয়োগ)
ক 22.4 wjUvi ● 112 wjUvi
গ 122 wjUvi ঘ 224 wjUvi

92. **আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 60g অ্যামোনিয়া গ্যাসের AvqZb KZ?** (প্রয়োগ)
ক 22.40 wjUvi খ 44.80 wjUvi
গ 60.03 wjUvi ● 79.06 wjUvi

93. **প্রমাণ চাপ বলতে কী বোঝায়?** (Abaveb)
● 1 atm evqPvc খ 2 atm evqPvc
গ 2.5 atm evqPvc ঘ 5 atm evqPvc

94. **আদর্শ উষ্ণতা ও চাপে 1 Litre অক্সিজেন গ্যাসের ভর কত?** (Abaveb)
● 1.43g খ 1.83g
গ 16g ঘ 32g

95. **কোনো গ্যাসের আণবিক ভর M, STP তে উক্ত গ্যসের X গ্রামের আয়তন কত লিটার হবে?** (উচ্চZi `ÿZv)
ক $M \times X \times 22.4$ খ $X \times M/22.4$
● $22.4 \times X/M$ ঘ $22.4 \times \frac{M}{X}$

96. **একই তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের মোলার আয়তন–** (Ávb)
ক wØ¸Y ● mgvb
গ এক তৃতীয়াংশ ঘ অর্ধেক

97. **25°C ZvcgvÎvq I 1 atm চাপে গ্যাসের মোলার AvqZb KZ?** (Ávb)
ক 20.4L খ 24.4L
● 22.4L ঘ 28.4L

98. **6.02×10^{23} wU CO_2 AYyi STP তে আয়তন কত?** (Abaveb)
ক $0.224L$ খ $2.24L$
গ $20.444L$ ● $22.4L$

99. **নিচের কোন পদার্থের মোলার আয়তন e¨wZµgx?** (Abaveb)
ক CO_2 ● NaCl
গ NH_3 ঘ O_2

100. **0° সেন্টিগ্রেড ও 1 atm চাপকে কী বলে?** (Ávb)
ক cgvY ZvcgvÎv খ cgvY Pvc
● cgvY ZvcgvÎv I Pvc ঘ M¨vmxq Pvc

101. **আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 20gm সালফার ডাইঅক্সাইডের আয়তন কত?** (উচ্চZi `ÿZv)
● 7 wjUvi খ 9 wjUvi
গ 10 wjUvi ঘ 12 wjUvi

102. **এক মোল পানি সমান–** (Abaveb)
ক 3g cvwb খ 10g cvwb
● 18g cvwb ঘ 20g cvwb

103. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 মোল গ্যাসের আয়তন–** (Ávb)
ক 22.004 wjUvi খ 22.04 wjUvi
● 22.4 wjUvi ঘ 22.5 wjUvi

104. **এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে Kx বলে?** (Ávb)
● মোলার আয়তন খ cgvj
গ cKjvm ঘ Drcv`

105. **পদার্থের আয়তন কার ওপর wbfikxj?** (Ávb)
ক NbZ I AvqZb ● Pvc I ZvcgvÎv
গ fi I MvpZ ঘ মোল ও চাপ

106. **তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে KwVb পদার্থের আয়তন বৃদ্ধি পায় আর চাপ বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন–**
ক বৃদ্ধি পায় খ শূন্য হয়ে যায়
● nvm cvq ঘ AcwiewZZ থাকে

107. **0.1 মোল পানি কত গ্রামের সমান?** (Abaveb)
ক 0.18g ● 1.8g
গ 10g ঘ 180g

108. **মোলার আয়তন বলতে কী বোঝায়?** (Abaveb)
ক প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কোনbv বস্তুর গ্রাম যে আয়তন দখল করে
খ কোনো গ্যাসের গ্রাম পারমাণবিক ভর যে আয়তন দখল করে
● এক মোল পরিমাণ পদার্থের AvqZb
ঘ 25°C ZvcgvÎv Ges 1 evqgÊjxq Pvc

109. **এক মোল অক্সিজেন হচ্ছে –** (Ávb)
ক 8 Mvg খ 16 Mvg
গ 18.02 Mvg ● 32 Mvg

110. **1 মোল CO_2 I 1 মোল O_2 এর মোলার আয়তন কীরূপ হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক CO_2-Gi AvqZb > O_2-Gi AvqZb
খ CO_2-Gi AvqZb < O_2-Gi AvqZb
● CO_2-Gi AvqZb = O_2-Gi AvqZb
ঘ CO_2-Gi AvqZb = $2O_2$-Gi AvqZb

111. **Pvc nvm করলে গ্যাসের আয়তনের কী রকম cwieZb nq?** (Abaveb)
ক nvm cvq ● বৃদ্ধি পায়
গ অপরিবর্তিত থাকে ঘ kb¨ হয়ে যায়

112. **তাপমাত্রা বৃদ্ধির সাথে গ্যাসের আয়তনের কীরূপ পরিবর্তন হয়?** (Abaveb)
ক nvm cvq ● বৃদ্ধি পায়
গ অপরিবর্তিত থাকে ঘ তরলে পরিণত হয়

113. **STP তে 1.7g অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন কত?** (প্রয়োগ)
ক 1.5 wjUvi ● 2.24 wjUvi
গ 3.25 wjUvi ঘ 4.26 wjUvi

114. **গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব করার সময় কী উল্লেখ করা প্রয়োজন?** (Ávb)
ক fi I NbZ খ Mjbv¼ I ùUbv¼
গ Zvc I ZvcgvÎv ● Pvc I ZvcgvÎv

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

115. **তাপমাত্রা ও চাপ দ্বারা মোলাi AvqZb cfvweZ nq যেসব পদার্থেi -** (উচ্চZi `ÿZv)
i. $CaCO_3(s)$
ii. $H_2O(g)$
iii. $CO_2(g)$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii ● ii I iii ঘ i, ii I iii

116. **NO_2-Gi -** (উচ্চতর `ÿZv)
i. তাপমাত্রা বৃদ্ধি করলে আয়তন হ্রাস পায়
ii. চাপ হ্রাস করলে আয়তন বৃদ্ধি পায়
iii. তাপমাত্রা হ্রাস করলে আয়তন হ্রাস পায়
নিচের কোনটি mwVK?
ক i I ii খ i I iii ● ii I iii ঘ i, ii I iii

117. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে–** (Abaveb)
i. 16 Mvg O_2-Gi AvqZb 11.2 wjUvi
ii. 44 Mvg CO_2-Gi AvqZb 22.4 wjUvi
iii. 2 Mvg H_2-Gi AvqZb 22.4 wjUvi
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্র থেকে Ges 118 I 119 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

32g	2g

118. **গ্যাস দুটি একই তাপমাত্রা ও চাপে থাকলে আয়তনের পার্থক্য কত হবে?** (প্রয়োগ)
ক 1 wjUvi খ 11.2 wjUvi
গ 22.4 wjUvi ● kb¨

119. **wØZxq সিলিন্ডারের Dci Pvc বৃদ্ধি করলে-** (Abaveb)
i. Gi AvqZb বৃদ্ধি পাবে
ii. Gi AvqZb nvm পাবে
iii. প্রথমে সিলিন্ডারের ZvcgvÎv বৃদ্ধি পাবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ● ii গ i I iii ঘ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং ১20 I 121 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে কোনো গ্যাসের 50 গ্রামের AvqZb 25.45 wjUvi|

120. **M¨vmwUi মোলার আয়তন কত?** (প্রয়োগ)
ক 11.2 wjUvi ● 22.4 wjUvi
গ 25.45 wjUvi ঘ 44.0 wjUvi

121. **M¨vmwUi AvqZb wnmve Kivi mgq Av`k তাপমাত্রা ও চাপ উল্লেখ করা প্রয়োজন-** (Abaveb)
i. তাপমাত্রা ও চাপ পরিবর্তনে M¨vmwUi AvqZb cwieZZ nq
ii. Av`k ZvcgvÎv ও চাপে গ্যাসটির AvqZb 22.4 wjUvi থাকে
iii. CO_2 গ্যাসীয় পদার্থের কারণে আয়তন পরিবর্তিত হয়ে যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i ● i I ii গ i I iii ঘ i, ii I iii

৬.৩ মোল এবং আণবিক সংকেত

জেনে রাখ

- *আণবিক সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা যায়।*
- *CO_2 অণুতে এক মোল কার্বন পরমাণু দুই মোল অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে এক মোল CO_2 গঠন করে। অর্থাৎ 12g Kveb 32g*

অক্সিজেনের সাথে যুক্ত হয়ে 44g CO_2 গঠন করে।
➲ যৌগের পরমাণুর মোলসংখ্যার অনুপাত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় Kiv hvq|
➲ মোলসংখ্যা = cigvYi fi / Mig cvigvYweK fi|

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

122. Kveb WvBA·vBW AY MwVZ nq Kীভাবে? (Abaveb)
ক কার্বন ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায়
● 3 Mvg Kveb I 8 গ্রাম অক্সিজেনের বিক্রিয়ায়
গ Kveb I cvbi wewµqvq
ঘ Ca I O_2 h³ হয়ে

123. HCl গঠনে 35.5 গ্রাম ক্লোরিনের সাথে কোনটি যুক্ত হয়? (Abaveb)
● 1 গ্রাম হাইড্রোজেন
খ 1 Mvg Kveb
গ 2 গ্রাম হাইড্রোজেন
ঘ 2 গ্রাম মিথেন

124. কোনো একটি পাত্রে 1 গ্রাম হাইড্রোজেন ও 85 গ্রাম ক্লোরিন একত্রে রাখলে 1 Mvg H_2-Gi mv‡_ কত গ্রাম ক্লোরিন h³ nq? (প্রয়োগ)
ক 1 Mvg
● 35.5 Mvg
গ 42.5 Mvg
ঘ 85 Mvg

125. CO_2 এর ক্ষেত্রে কোনটি সত্য? (উচ্চতর দক্ষতা)
ক এক মোল কার্বন ও এক মোল অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে MwVZ
খ Kveb I অক্সিজেন অণু নিয়ে গঠিত
● এক মোল কার্বন ও দুই মোল অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত
ঘ CO_2 GKwU KwVb c`v_

126. আণবিক সংকেত দ্বারা নিচের কোনটি বোঝা hvq? (Abaveb)
ক অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের পূর্ণmsL¨vi AbcvZ
খ cKejgvÎ Dcv`vbmgn
গ রাসায়নিক সংযোগ প্রক্রিয়া
● অণুতে বিদ্যমান পরমাণুর সঠিক সংখ্যা

127. 24 Mvg Mg KZ Mvg O_2-এর সাথে বিক্রিয়া করবে? (প্রয়োগ)
ক 12g
খ 16g
● 32g
ঘ 42g

128. 20g Mvg NaOH এর সাথে বিক্রিয়া করার জন্য কত গ্রাম HCl প্রয়োজন? (প্রয়োগ)
ক 16.15 Mvg
খ 17.75 Mvg
● 18.25 Mvg
ঘ 35.5 Mvg

129. 20g Mg থেকে কত Mvg MgO উৎপন্ন করে? (প্রয়োগ)
ক 11.2 Mvg
● 33.3 Mvg
গ 52 Mvg
ঘ 68 Mvg

130. CO_2-তে কার্বন ও অক্সিজেনের মোল সংখ্যার অনুপাত কত? (Abaveb)
ক 2 : 1
খ 1 : 1
গ 2 : 3
● 1 : 2

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

131. প্রমাণ অবস্থায় 22.4 wjUvi CO_2 হচ্ছে– (Abaveb)
i. 2 Mvg
ii. 22.4 Mvg
iii. 44 Mvg
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i
খ ii
● iii
ঘ ii I iii

132. 12 Mvg O_2 I 16 Mvg N_2 একটি পাত্রে রাখা হলো, বিক্রিয়া শেষে পাত্রে থাকবে– (উচ্চতর দÿZv)
i. 17.25 Mvg NO_2
ii. 5.25 Mvg O_2
iii. 10.75 Mvg N_2
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
● i I iii
গ ii I iii
ঘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদ পড় এবং 133 I 134 bs প্রশ্নের উত্তর দাও :
cixÿv করে দেখা গেল 3 Mvg Kveb 8 Mvg Awক্সজেনের সাথে যুক্ত হয়।

133. গঠিত যৌগ – (Abaveb)
● CO_2
খ H_2CO_3
গ CO_3
ঘ CO

134. MwVZ যৌগে – (উচ্চতi `ÿZv)
i. C I O পরমাণুর ভর যথাক্রমে 3 Mvg I 8 Mvg
ii. C I O Gi মোল সংখ্যার অনুপাত 1 : 2
iii. cgvjvi AvqZb 22.4 wjUvi
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii
খ i I iii
গ ii I iii
● i, ii I iii

৬.৪ মোলার দ্রবণ

জেনে রাখ

➲ দ্রব ও দ্রাবক মিশ্রিত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়।
➲ দ্রবণে যা কম ব্যবহৃত হয় তা দ্রব আর যা বেশি ব্যবহৃত হয় তা দ্রাবক।
➲ পানির দ্রবণকে জলীয় দ্রবণ বলে।
➲ প্রতি একক আয়তন দ্রবণে বিভিন্ন পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত করা হলে দ্রবণের ঘনমাত্রা বিভিন্ন হয়।
➲ `বণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি মোলারিটি।
➲ wbw`ó ZvcgvÎvয় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M Øviv cKvk Kiv nq|
➲ এক মোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে এক লিটার দ্রবণে বা এক ডে. মি.^{3} দ্রবণে এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে।
➲ দ্রবণের আয়তন তাcgvÎvi Ici wbfikxj|

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

135. দ্রব ও দ্রাবক মিশ্রিত করে কী প্রস্তুত করা হয়? (Ávb)
ক `ve¨Zv
● `eY
গ Nbgvîv
ঘ wewµqK

136. দ্রাবকের নির্দিষ্ট পরিমাণে দ্রব দ্রবীভূত করলে তাকে Kx ejv nq? (Ávb)
ক সম্পৃক্ত দ্রবণ
খ mveRbxb `eY
● Rjxq `eY
ঘ অসম্পৃক্ত দ্রবণ

137. দ্রবণে যা কম পরিমাণে থাকে তাকে Kx ejv nq? (Ávb)
● `e
খ `veK
গ `ve¨Zv
ঘ `eYxqZv

138. দ্রবণে যা বেশি পরিমাণে থাকে তাকে Kx ejv nq? (Ávb)
ক `e
খ `ve¨Zv
গ কলয়েড
● `veK

139. 0.5 M NaOH দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? (Abaveb)
ক 1kg দ্রবণে 40g NaOH দ্রবীভূত আছে
খ 1L দ্রবণে 40g NaOH দ্রবীভূত আছে
গ 1kg দ্রবণে 20g NaOH দ্রবীভূত আছে
● 1L দ্রবণে 20g NaOH দ্রবীভূত আছে

140. 2 wjUvi আয়তনের 1M Na_2CO_3 দ্রবণে কত গ্রাম Na_2CO_3 থাকবে? (প্রয়োগ)
ক 53 Mvg Na_2CO_3
খ 80 Mvg Na_2CO_3
গ 106 Mvg Na_2CO_3
● 212 Mvg Na_2CO_3

141. পানিতে NaOH দ্রবীভূত করা হলে দ্রবণটি কী হবে? (Ávb)
ক NaOH `eY
খ mgmË `eY
গ AmgmË `eY
● Rjxq `eY

142. **40 Mÿg NaOH থেকে কত লিটারের দ্রবণ প্রস্তুত করলে মোলারিটি 0.5 মোলার হবে?** (প্রয়োগ)

ⓚ 1 wjUvi ⓛ 2 wjUvi
● 4 wjUvi ⓜ 10 wjUvi

143. **50 Mÿg খাবারের লবণ 2 লিটারের দ্রবণে দ্রবীভূত করলে কত মোলার `eY cvIqv hv‡e?** (Abaveb)

ⓚ 0.4 মোলার ● 0.43 মোলার
ⓖ 0.80 মোলার ⓜ 0.86 মোলার

144. **কত লিটার দ্রবণে 40 Mÿg NaOH উপস্থিত থাকলে তার মোলারিটি 0.1M হবে?** (Abaveb)

ⓚ 1 wjUvi ⓛ 4 wjUvi
ⓖ 5 wjUvi ● 10 wjUvi

145. **25 Mÿg Na_2CO_3 100ml দ্রবণে দ্রবীভূত থাকলে দ্রবণের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে কত?** (প্রয়োগ)

ⓚ 2.5M ⓛ 2.3M
ⓖ 1.8M ● 3.1M

146. **কোনটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি?** (Abaveb)

ⓚ মোল ⓛ AvqZb
● মোলারিটি ⓜ AY

147. **1 মোলার দ্রবণ কাকে বলে?** (Abaveb)

● এক লিটার দ্রবণে যখন এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে
ⓛ এক সিসি দ্রবণে যখন এক cgvj `e দ্রবীভূত থাকে
ⓖ 1000 গ্রাম দ্রবণে যখন এক cgvj `e `exfত থাকে
ⓜ যখন দ্রবণের ঘনত্ব 1 nq

148. **[illegible] Kx বলে?** (Abaveb)

ⓚ 1 মোলার দ্রবণ ● 2 মোলvi `eY
ⓖ সেমি মোলার দ্রবণ ⓜ কোয়ার্টার মোলার দ্রবণ

149. **দ্রবণের আয়তন কvi Ici wbfikxj?** (Ávb)

ⓚ MvpZv ⓛ fi
● Zvcgvlv ⓜ Pvc

150. **wbw`ó Zvcgvlvয় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যাকে Kx ejv nq?** (Ávb)

ⓚ AvqZb ⓛ Nbgvlv
ⓖ মোলালিwU ● মোলারিটি

151. **দ্রবণের মোলারিটিকে কী দ্বারা প্রকাশ করা হয়?** (Ávb)

● M ⓛ D
ⓖ Z ⓜ X

152. **2 wjUvi `eণে 100 Mÿg $CaCO_3$ যোগ করা হলে এটি কত মোলার `eY?** (প্রয়োগ)

ⓚ 2 মোলার ● সেমিমোjvi
ⓖ 1 মোলার ⓜ 3 মোলার

153. **26.5 Mÿg Na_2CO_3 hw` 0.5 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত থাকে তবে দ্রবণের মোলারিটি কত?** (প্রয়োগ)

● 0.5 মোলার ⓛ 1 মোলার
ⓖ 2 মোলার ⓜ 0.25 মোলার

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

154. **সেমিমোলার দ্রবণ হcjv–** (প্রয়োগ)

i. 40 Mÿg NaOH 2 লিটার দ্রবণে
ii. 50 Mÿg $CaCO_3$ 1 লিটার দ্রবণে
iii. 12 Mÿg Na_2CO_3 2 লিটার দ্রবণে

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii ⓛ i I iii ⓖ ii I iii ⓜ i, ii I iii

155. **মোলার দ্রবণ বলতে বোSvq–** (Abaveb)

i. 2 wjUvtি 200 Mÿg $CaCO_3$
ii. 1 wjUvtি 106 Mÿg Na_2CO_3
iii. 2 wjUvtি 40 Mÿg NaOH

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii ⓛ i I iii ⓖ ii I iii ⓜ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 156 I 157 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

kivdvZ A যৌগটির 1M দ্রবণ তৈরি করার জন্য 117gm e¨envi Kij| A যৌগটির আণবিক ভর 58.5|

156. **A যৌগটি কী হতে পারে?** (Abaveb)

ⓚ $HgCl_2$ ⓛ HCl
● NaCl ⓜ $CaCl_2$

157. **প্রাপ্ত দ্রবণ থেকে 250cm³ আয়তন নেওয়া হলে উক্ত আয়তনে A যৌগটির কী পরিমাণ উপস্থিতি থাকে?** (প্রয়োগ)

ⓚ 17.75g ● 29.25g
ⓖ 47.5g ⓜ 55.5g

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 158 I 159 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

bqb GKwU Avav wjUvi, GKwU GK wjUvi I GKwU 4 wjUvi `vMvb¼Z Kাচপাত্রে যথাক্রমে 100 Mÿg Pbvcv_i, 80 Mÿg NaOH I 234 Mÿg Lvevi লবণ যোগ করে দ্রবণ প্রস্তুত করে।

158. **4 wjUvi `eYwUi মোলারিটি KZ?** (Abaveb)

● 1 ⓛ 2
ⓖ 3 ⓜ 4

159. **প্রাপ্ত দ্রবণে–** (প্রয়োগ)

i. আধা লিটারের দ্রবণটি সেমিমোলার
ii. এক লিটারের দ্রবণটি 2 মোলার
iii. 4 wjUvtii `eYwU 1 মোলার

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ⓛ i I iii ● ii I iii ⓜ i, ii I iii

৬.৫ যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি

জেনে রাখ

- *যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো নির্দিষ্ট মৌলের শতকরা ভরকে তার সংযুতি বলে।*
- *যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতির সমষ্টি একশত (100) হবে।*
- *নির্দিষ্ট যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি নির্দিষ্ট হয়।*
- *মৌলের বা কোনো নির্দিষ্ট অংশের শতকরা সংযুতি নির্ণয়ের জন্য যৌগের আণবিক সংকেত লিখে আপেক্ষিক আণবিক ভর নির্ণয় করতে হবে এবং যৌগে মৌলের শতকরা ভর নির্ণয় করা হয়।*
- *কেলাস পানি কেলাস গঠনের জন্য অপরিহার্য কিন্তু যৌগের সংকেতের Rb¨ Acwinvh bq|*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

160. **যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো নির্দিষ্ট মৌলের শতকরা ভরকে Kx বলে?** (Ávb)

ⓚ fimsL¨v ⓛ cigvY
● mshwZ ⓜ msNl

161. **হাইড্রোজেন ক্লোরাইডের আপেক্ষিক ভর কত?** (Abaveb)

ⓚ 35.6 ● 36.5
ⓖ 36.6 ⓜ 37.5

162. **HCl এর শতকরা সংযুতিতে H = 2.74% হলে Cl Gi kZKiv mshwZ KZ?** (প্রয়োগ)

ⓚ 81.26% ⓛ 79.62%

● 97.26% ⓖ 100%

163. $CuSO_4.5H_2O$ যৌগের শতকরা সংযুতিতে কেলাm cvwb = 36.07%.$5H_2O$, S = 12.83%; O= 57.72% আছে। Cu Gi kZKiv mshwZ KZ? (প্রয়োগ)

● 25.45% ⓚ 45.25%
ⓖ 61.52% ⓖ 97.23%

164. ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর কত? (Ávb)

● 35.5 ⓚ 35.6
ⓖ 36.5 ⓖ 36.6

165. HCl-G H Gi kZKiv mshwZ KZ? (Abavweb)

● 2.74% ⓚ 4%
ⓖ 25.45% ⓖ 97.26%

166. তুঁতে যৌগে কত অণু কেলাস পানি সংযুক্ত থাকে? (Ávb)

ⓚ 2 ⓚ 3
ⓖ 4 ● 5

167. তুঁতের আণবিক সংকেত কোনটি? (Ávb)

ⓚ $FeSO_4$ ● $CuSO_4.5H_2O$
ⓖ $MgSO_4.7H_2O$ ⓖ $Fe_2(SO)_3.24H_2O$

168. HCl-G H I Cl-Gi kZKiv mshwZi mgwó KZ? (প্রয়োগ)

ⓚ 11.11 ⓚ 78
ⓖ 97.26 ● 100

169. H_2O-তে অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি কত? (প্রয়োগ)

ⓚ 11.11% ⓚ 12.48%
ⓖ 35.28% ● 88.89%

170. NaOH-G Na Gi kZKiv mshwZ KZ? (Abavweb)

ⓚ 25.1% ⓚ 42.5%
● 57.5% ⓖ 83.2%

171. পারক্লোরিক এসিডে ($HClO_4$) ক্লোরিনের শতকরা পরিমাণ কত? (Abavweb)

ⓚ 0.05% ● 17%
ⓖ 35.3% ⓖ 63.68%

172. কোনো যৌগের শতকরা সংযুতি হিসাব করা যায় কী জানা থাকলে? (Ávb)

ⓚ মৌলের ভর সংখ্যা ● মৌলের পারমাণবিক ভর
ⓖ মৌলের পারমাণবিক সংখ্যা ⓖ মৌলের আণবিক সংকেত

173. মৌলের শতকরা সংযুতি cÖvß করা যায় নিচের কোন সমীকরণ দ্বারা? (Abavweb)

ⓚ $\frac{\text{যৌগের পরমাণু সংখ্যা} \times 100}{\text{যৌগের আণবিক ভর}}$

● $\frac{\text{মৌলের পরমাণুসমূহের মোট ভর} \times 100}{\text{যৌগের আণবিক ভর}}$

ⓖ $\frac{\text{যৌগের পরমাণুসমূহের ভর}}{\text{যৌগের আণবিক fi}} \times \frac{1}{100}$

ⓖ $\frac{\text{মৌলের পরমাণুসমূহের মোট ভর}}{\text{যৌগের আণবিক ভর}} \times \frac{1}{100}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

174. $CuSO_4.\ 5H_2O$ যৌগে– (প্রয়োগ)

i. S-Gi kZKiv mshwZ 12.83%
ii. Cu-Gi kZKiv mshwZ 25.45%
iii. O-Gi kZKiv mshwZ 36.07%

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓖ i, ii I iii

175. NH_4Cl যৌগে– (প্রয়োগ)

i. N-Gi kZKiv mshwZ 26.17%
ii. H-Gi kZKiv mshwZ 7.48%
iii. Cl-Gi kZKiv mshwZ 66.36%

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 176 I 177 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

NaCl-এর একটি অণুZ 1টি সোডিয়াম পরমাণু এবং 1টি ক্লোরিন পরমাণু আছে। সোডিয়াম এবং ক্লোরিনের cvigvYweK ভর যথাক্রমে 23 Ges 35.5|

176. উক্ত যৌগে Na-Gi mshwZ KZ? (Abavweb)

ⓚ 32.34% ● 39.32%
ⓖ 60.68% ⓖ 74.25%

177. NaCl-G Cl-Gi mshwZ KZ? (প্রয়োগ)

ⓚ 32.34% ⓚ 39.32%
● 60.68% ⓖ 74.25%

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 178 I 179 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

গ্লুকোজ যৌগে C I H এর শতকরা সংযুতি যথাক্রমে 40 I 6.67|

178. Gi AYyi fi 180| Gi অপর মৌলের শতকরা সংযুতি কত? (Abavweb)

ⓚ 6.67% ⓚ 40%
● 53.33% ⓖ 54.33%

179. গ্লুকোRi ক্ষেত্রে প্রযোজ্য– (উচ্চতর দক্ষতা)

i. স্থূল সংকেত CH_2O
ii. আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$
iii. স্থূল সংকেত আণবিক সংকেত একই

নিচের কোনটি সঠিক?

● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓖ i, ii I iii

৬.৬ শতকরা সংযুতি থেকে যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয়

জেনে রাখ

➲ *মৌলের সংযুতি = n × A × 100/M%; এখানে n = যৌগের আণবিক সংকেতে মৌলের পigvYi msL¨v, A = মৌলের আপেক্ষিক cvigvYweK fi Ges M = আপেক্ষিক আণবিক ভর।*

➲ *যে সংকেত দ্বারা অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের অনুপাত প্রকাশ করে তাকে স্থূল সংকেত বলে।*

➲ *অণুতে পরমাণুসমূহের শতকরা সংযুতিকে নিজ নিজ আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে প্রাপ্ত ভাগফলের অনুপাত থেকে স্থূj সংকেত নির্ণয় করা হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

180. HO-এর স্থূল সংকেত থেকে কী বোঝা যায়? (উচ্চতর দক্ষতা)

● যৌগের অণুতে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন বিদ্যমান এবং তাদের cigvY msL¨v mgvb
ⓚ যৌগের অণুতে কয়টি পরমাণু বিদ্যমান
ⓖ যৌগের অণুতে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন বিদ্যমাb Ges cigvY msL¨v Amgvb
ⓖ যৌগে শতকরা সংযুতি সমানভাবে বিন্যস্ত

181. ইথেনের আণবিক সংকেত C_2H_6 Gi স্থূল সংকেত কোনটি? (Abavweb)

ⓚ OH ● CH
ⓖ CH_2 ⓖ C_6H_6

182. নিচের কোনটির স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একB রূপ? (Abavweb)

● H_2O ⓚ H_2O_2
ⓖ C_6H_6 ⓖ C_4H_{10}

183. নিচের কোন যৌগের স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একB রূপ? (Abavweb)

● NH_3 ⓚ C_6H_6
ⓖ $C_6H_{12}O_6$ ⓖ C_2H_2

184. গ্লুকোজের স্থূল সংকেত কোনটি? (Ávb)

ⓚ CHO ⓚ 2CHO
● CH_2O ⓖ $C_2H_2O_2$

185. বেনজিনের আণবিক সংকেত C_6H_6। Gi স্থূল সংকেত কোনটি? (Ávb)

ⓚ C_6H_6 ● CH ⓖ 2CH ⓖ CH_4

186. একটি যৌগে C = 92.3%, H = 7.7%; যৌগটির স্থূল সংকেত কত? (প্রয়োগ)

● CH ⓚ C_2H_2
ⓖ C_2H_4 ⓖ C_6H_6

187. **মৌলের সংযুZি নির্ণয়ের সূত্র কী?** (Ávb)
● $n \times A \times 100 /M\%$ ⓚ $n \times A \times M/100\%$
ⓖ $V \times A \times 100\%/M\%$ ⓘ $V\times A \times M/100\%$

188. **মৌলের সংযুতি = $n \times A \times 100/M\%$; এখানে n প্রকাশ করছে?** (Abaveb)
ⓐ আপেক্ষিক পারমাYwеK fi ⓚ আপেক্ষিক আণবিক ভর
● মৌলের পরমাণুর সংখ্যা ⓘ মৌলের শতকরা সংযুতি

189. **যে সংকেত অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের অনুপাত প্রকাশ করে, তাকে Kx বলে?** (Ávb)
ⓐ আণবিক সংকেত ● স্থূল সংকেত
ⓖ পারমাণবিক সংকেত ⓘ পরমাণুর সংকেত

190. **একটি যৌগে 32.4% সোডিয়াম, 22.5% mvjdvi I 45.1% অক্সিজেন আছে। যৌগটির স্থূল সংকেত কোনটি?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● Na_2SO_4 ⓚ Na_2SO_3
ⓖ NO_2SO ⓘ $NaSO_3$

191. **যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয় করতে জানা প্রয়োজন কোনটি?** (Abaveb)
ⓐ AvYweK fi ⓚ আণবিক সংকেত
● kZKiv mshwZ ⓘ মৌলের যোজনী

192. **হাইড্রোজেন পারঅক্সাইডের স্থূল সংকেত কোনটি?** (Ávb)
ⓐ H_2O ● HO
ⓖ H_3O ⓘ HO_2

193. **পানির অণুতে হাইড্রোজেনের শতকরা সংযুতি কত?** (প্রয়োগ)
ⓐ 100% ⓚ 92·31%
ⓖ 88·89% ● 11·11%

194. **পানির অণুতে অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি কত?** (প্রয়োগ)
ⓐ 11·11% ● 88·89%
ⓖ 7·69% ⓘ 92·3%

195. **CH স্থূল সংকেতবিশিষ্ট যৌগে C I H Gi AbcvZ KZ?** (প্রয়োগ)
ⓐ 2 : 1 ⓚ 2 : 3
● 1 : 1 ⓘ 3 : 2

196. **কোন যৌগে অক্সিজেনের শতকরা সংযুতি 88·89% Ges হাইড্রোজেনের শতকরা সংযুতি 11·11% হলে, যৌগটির স্থূল সংকেত কোনটি?** (Abaveb)
ⓐ HO ⓚ HO_2
ⓖ H_3O ● H_2O

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

197. **স্থূল সংকেত–** (Abaveb)
i. যৌগে বিদ্যমান মৌলসমূহের একটি অনুপাত
ii. নির্ণয় করতে মৌলের পারমাণবিক ভর ও আণবিক ভর জানার `iKvi nq
iii. যৌগের বেলায় প্রযোজ্য
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓐ i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

198. **স্থূল সংকেZÑ** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. যৌগের হতে পারে
ii. যৌগের অণুতে বি`¨gvb cigvYi msL¨v প্রকাশ করে
iii. আণবিক সংকেতের সমান বা সরল গুণিতক হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓐ i ● i I ii ⓖ i I iii ⓘ i, ii I iii

199. **কোনগুলোর স্থূল সংকেত একই?** (Abaveb)
i. C_6H_6
ii. C_2H_2
iii. CH_4
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓚ i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 200 I 201 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি যৌগের শতকরা সংযুতি হচ্ছে N = 36.8%; O = 63.2%|

200. **যৌগটিতে নাইট্রোজেন ও অক্সিজেনের পরিমাণ কত?** (Abaveb)
ⓐ 36.8% ⓚ 63.2%
ⓖ 99% ● 100%

201. **যৌগের স্থূল সংকেত হচ্ছে–** (প্রয়োগ)
ⓐ NO ● N_2O_3
ⓖ NO_5 ⓘ N_2O_5

৬.৭ শতকরা সংযুতি থেকে যৌগের আণবিক সংকেত নির্ণয়

জেনে রাখ

- *যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যে কোনো সরল ¸wYZK|*
- *কোনো কোনো যৌগের স্থূল সংকেত এবং আণবিক সংকেত অভিন্ন হয়। যেমন : অ্যাসিটিলিন (C_2H_2) ও বেনজিনের (C_6H_6) এর স্থূল সংকেত CH|*
- *যৌগের স্থূল সংকেত CH হলে তার আণবিক সংকেত $(CH)_n$| এখানে, n হলো যৌগে বিদ্যমান মৌলের পরমাণু সংখ্যা।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

202. **যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের–** (Ávb)
● mij ¸wYZK ⓚ wbw`ó AbcvZ
ⓖ wecixZ AbcvZ ⓘ e¨¯ÍAbcvZ

203. **একটি যৌগের স্থূল সংকেত হচ্ছে N_2O_3 যদি এর প্রকৃত আণবিক ভর 76 হয়। তাহলে এর সংকেত হবে–** (প্রয়োগ)
ⓐ N_2O_6 ⓚ NO_3
● N_2O_3 ⓘ N_2O_5

204. **কোনো যৌগের বিভিন্ন মৌলের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা কী থেকে Rvbv hvq?** (Ávb)
ⓐ স্থূল সংকেত ⓚ cZxK
● Avণবিক সংকেত ⓘ যোজনী

205. **cKvিটিv যৌগের স্থূল সংকেত CH I AvYweK fi 78 হলে, আণবিক সংকেত হবে কোনটি?** (প্রয়োগ)
ⓐ CH ● C_6H_6
ⓖ CH_4 ⓘ C_2H_2

206. **যৌগের আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে এর সংযুতির সাথে সাথে আর কী জানতে হবে?** (Abaveb)
ⓐ AvYweK IRb ● AvYweK fi
ⓖ যোজনী ⓘ সংকেত

207. **একটি যৌগের আণবিক ভর 180 এবং এর স্থূল সংকেত CH_2O| যৌগটির সঠিক আণবিক সংকেত কোনটি?** (প্রয়োগ)
ⓐ CH_4O ● $C_6H_{12}O_6$
ⓖ C_2H_6O ⓘ H_2CO_3

208. **কোচিv যৌগের স্থূল সংকেত C_3H_8 I AvYweK fi 44 হলে আণবিক সংকেত কী হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓐ CH ● C_3H_8
ⓖ C_2H_4 ⓘ CH_4

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

209. **যৌগের আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে প্রয়োজন হয়–** (Abaveb)
i. kZKiv mshwZ
ii. cvigvYweK fi
iii. AvYweK fi
নিচের কোনটি mwVK?
ⓐ i ⓚ i I ii ⓖ i I iii ● i, ii I iii

210. **বেনজিনের ক্ষেত্রে–** (Abaveb)
i. স্থূল সংকেত CH
ii. AvYweK fi 78
iii. cvigvYweK fi 60
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ● i I ii ⓖ i I iii ⓘ i, ii I iii

211. **গ্লুকোজের ক্ষেত্রে–** (Abaveb)
i. এর আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$
ii. Gi cvigvYweK fi 160g
iii. Gi AvYweK fi 180g
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ⓛ i I ii ● i I iii ⓘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 212 I 213 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
একটি যৌগে Kveb 92.3% এবং হাইড্রোজেন 7.7%|

212. hw` AvYweK fi 26 nয় তবে আণবিক সংকেত কী হবে? (প্রয়োগ)
ⓚ C_6H_6 ● C_2H_2
ⓖ CH_4 ⓘ $C_6H_{12}O_6$

213. **কার্বনের পারমাণবিক ভর কত?** (Abaveb)
ⓚ 1 ⓛ 8
ⓖ 9 ● 12

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 214 I 215 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
একটি যৌগের স্থূল সংকেত CH Ges AvYweK fi 78|

214. **যৌগের আণবিক সংকেত হলো–** (Abaveb)
ⓚ CH ● C_6H_6
ⓖ C_2H_6 ⓘ CH_4

215. **যৌগের আণবিক সংকেত নির্ণয়ের জন্য প্রয়োজন–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. স্থূল সংকেত
ii. AvYweK fi
iii. ইলেকট্রন বিন্যাস
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i ● i I ii ⓖ i I iii ⓘ i, ii I iii

৬.৮ রাসায়নিক বিক্রিয়া ও রাসায়নিক সমীকরণ

জেনে রাখ

- *রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে উপস্থাপন করার জন্য রাসায়নিক mgxKiY e¨envi Kiv nq|*
- *রাসায়নিক সমীকরণ হলো রাসায়নিক mUn¨vÛ|*
- *ivmvqwbK wewµqvq যেসকল পদার্থ নিয়ে শুরু করা হয় তাদেরকে বিক্রিয়ক এবং যেসব পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদের উৎপাদ বলে।*
- *সমীকরণের সমান চিহ্নের উভয় পাশে পরমাণুর সংখ্যা সমান হতে হয়।*
- *রাসায়নিক বিক্রিয়া ভরের সংরক্ষণ নীতি অনুসরণ করে।*
- *যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন (Solid) হলে (s), Zij (liquid) হলে (l) Ges M¨vmxq (gaseous) হলে (g) লেখা হয়।*
- *বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ হিসেবে কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ (Aqueous solution) থাকলে (aq) লেখা হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

216. cKvb evK¨wU mwVK? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ সমীকরণের উভয় দিকে মৌলের AY msL¨v mgvb
● সমীকরণের উভয় দিকে মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান
ⓖ সমীকরণের বামদিকে উৎপাদসমূহ লিখতে হয়
ⓘ সমীকরণের ডানদিকে বিক্রিয়কসমূহ লিখতে হয়

217. $3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$ **এ সমীকরণে কী উৎপন্ন হয়?** (Abaveb)
ⓚ হাইড্রোজেন ও ফেরাস অক্সাইড
● ফেরোসোফেরিক অক্সাইড ও হাইড্রোজেন
ⓖ নাইট্রোজেন ও cvwb
ⓘ ফেরাস ও হাইড্রোজেন

218. **রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে উপস্থাপনের জন্য কী ব্যবহার করা nq?** (Ávb)
● mgxKiY ⓛ wewµqv
ⓖ wewµqK ⓘ Drcv`

219. **যেসব বস্তু কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে তাদের Kx বলে?** (Ávb)
ⓚ Drcv` ⓛ উৎপন্ন দ্রব্য
● wewµqK ⓘ wewµqv

220. ivmvqwbK **বিক্রিয়া কোন নীতি অনুসরণ করে?** (Ávb)
● fi msiÿY bxwZ ⓛ AvqZb msiÿY bxwZ
ⓖ fi wefvRb bxwZ ⓘ AvqZb wefvRb bxwZ

221. **সমীকরণ লেখার সময় বিক্রিয়কসমূহ কোন দিকে থাকে?** (Ávb)
● বাম দিকে ⓛ ডান দিকে
ⓖ উপরের দিকে ⓘ নিচের দিকে

222. **রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষে যেসব নতুন পদার্থ উৎপন্ন হয় সেগুলোকে কী বলে?** (Ávb)
● Drcv` ⓛ wewµqK
ⓖ wewµqv ⓘ বিকারক

223. **রাসায়নিক বিক্রিয়ার সময় পরমাণুসমূহের কী ঘটে?** (Abaveb)
ⓚ Drcv` ● cbwebi¨vm
ⓖ cigvYKiY ⓘ wewµqK

224. ivmvqwbK **সর্টহ্যান্ড কাকে বলা হয়?** (Abaveb)
● ivmvqwbK wewµqv ⓛ ivmvqwbK cwµqv
ⓖ ivmvqwbK mgxKiY ⓘ রাসায়নিক ভৌত অবস্থা

225. ivmvqwbK wewµqvq GKvwaK wewµqK Ges **একাধিক উৎপাদ থাকলে তাদের** Kx wPý **দিয়ে প্রকাশ করা হয়** (Abaveb)
ⓚ (=) চিহ্ন দিয়ে ⓛ (–) চিহ্ন দিয়ে
● (+) চিহ্ন দিয়ে ⓘ (×) চিহ্ন দিয়ে

226. **বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপাশের কোন বন্ধনীর মধ্যে** cjLv nq? (Ávb)
● c_g ⓛ wØZxq
ⓖ তৃতীয় ⓘ রেখা

227. **কার্বন বা কয়লাকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহনের সময় evq দূষণে ভূমিকা রাখে এমন একটি গ্যাস উৎপন্ন হয়। এ গ্যাসটির নাম** Kx? (প্রয়োগ)
● Kveb WvBA·vBW ⓛ bvBwUK A·vBW
ⓖ মিথেন ⓘ অ্যামোনিয়া

228. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ **এই বিক্রিয়ায় উৎপাদ হলো–** (প্রয়োগ)
ⓚ C ● CO_2
ⓖ O_2 ⓘ CO

229. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ GB **বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক হলো–** (প্রয়োগ)
ⓚ $CaCl_2, CO_2, H_2O$ ● $CaCO_3$, 2HCl
ⓖ $CaCO_3$ ⓘ $CaCl_2$, H_2O

230. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ GB wewµqvয় **কঠিন পদার্থ হলো–** (প্রয়োগ)
● $CaCO_3$ ⓛ 2HCl
ⓖ $CaCl_2$ ⓘ CO_2

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

231. `nb wewµqvi D`vniY– (Abaveb)
i. $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$

ii. $Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)$
iii. $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$
নিচের কোনটি সঠিক?

● i ⓖ ii ⓖ i I ii ⓖ i I iii

232. **সঠিক উক্তি হলো–** (উচ্চতর `ÿZv)
i. বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ থাকতে পারে
ii. ivmvqwbK wewµqvq যেসব পদার্থ নিয়ে শুরু করা হয় তাদের Drcv` ejv nq
iii. সমীকরণের উভয় দিকে মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান হতে হয়
নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓖ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের mgxKiYগুলো লক্ষ কর এবং 233 I 234 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
a. $CaO(s) + CO_2(g) \longrightarrow CaCO_3(s)$
b. $H_2(g) + I_2(g) \longrightarrow 2HI(g)$

233. **a বিক্রিয়ায় উৎপাদের সাধারণ নাম কী?** (Abaveb)
ⓚ কাপড় কাচা সোডা ⓖ খাবার সোডা
ⓖ চুনের পানি ● Pbvcv_i

234. **উদ্দীপক থেকে বলা যায়Ñ** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. রাসায়নিক সমীকরণে যৌগের ভৌত অবস্থা প্রকাশ পেয়েছে
ii. a বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থের ঋণাত্মক আয়নের যোজনী 2
iii. b wewµqvq wewµqK GKwU GmwW
নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ⓖ i I iii ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

নিচের বিক্রিয়ার আলোকে 235 I 236 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

235. **উপরের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক হলো–** (প্রয়োগ)
● $CaCO_3$, 2HCl ⓖ $CaCl_2$, CO_2, H_2O
ⓖ $CaCO_3$ ⓖ $CaCl_2$, CO_2

236. **সমীকরণটির উৎপাদে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত?** (Abaveb)
ⓚ 7 ⓖ 8
● 9 ⓖ 10

৬.৯ রাসায়নিক সমীকরণের সমতাকরণ

জেনে রাখ

- *রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষিপ্তরূপে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে cKvk Kiv nq|*
- *রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ ভরের সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে।*
- *রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক পদার্থের বিভিন্ন মৌলের পরমাণু সংখ্যা এবং উৎপন্ন পদার্থের একই মৌলের পরমাণুর সংখ্যা ci¯úi সমান থাকে।*
- *বিভিন্ন মৌলের পরমাণুর সংখ্যা সমান করার জন্য বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের সংকেতের সাথে প্রয়োজনীয় সংখ্যা (2, 3, 4) BZ¨w` Øviv গুণন করতে হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

237. **$Al_2O_3 + XHCl = YAlCl_3 + ZH_2O$ mgxKiYটি সমতাকরণের জন্য X, Y I Z এর মান কত হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● 6, 2, 3 ⓖ 3, 4, 3
ⓖ 3, 2, 3 ⓖ 2, 4, 4

238. **সমতাকৃত সমীকরণ কোনটি?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ $CaCO_3 + HCl = CaCl_2 + CO_2$
ⓖ $CaCO + HCl = CaCl_2 + H_2O$
● $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2$
ⓖ $CaCO_3 + HCl = Ca(OH)_2 + H_2O$

239. **$2Al + \boxed{x} = 2AlCl_3 + 3H_2$ সমীকরণটি থেকে লবণ তৈিতে কত অণু X বিক্রিয়ক প্রয়োজন হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ 3X ⓖ 2X ● 6X ⓖ $\frac{1}{2}$X

240. **রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ কোন সূত্র মেনে চলে?** (Ávb)
ⓚ ভরের সম্প্রসারণ সূত্র ● ভরের সংরক্ষণ সূত্র
ⓖ kw³i wbZ¨Zvi m~Î ⓖ জুলের তাপ উৎপাদন সূত্র

241. **ivmvqwbK wewµqvq wewµqK I উৎপাদের পরমাণুর সংখ্যা সমান থাকে কেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ ভরের সংরক্ষণ সূত্র মেনে চলে বলে
ⓖ wewµqvq wewµqK ও উৎপাদের মাঝে যোগ (+) চিহ্ন ব্যবহৃত হয় বলে
ⓖ বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মাঝে সমান (=) চিহ্ন ব্যবহৃত হয় বলে
ⓖ wewµqvq wewµয়ক ও উৎপাদে বিভিন্ন ভৌত অবস্থা উল্লিখিত থাকে বলে

242. **$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)$; GB wewµqvq HCl-কে 2 দ্বারা গুণন করা হয় কেন?** (Abaveb)
ⓚ AYi msL¨v mgZvi Rb¨ ⓖ Avqb msL¨v mgZvi Rb¨
● cigvY msL¨v mgZvi Rb¨ ⓖ A¨vbvqb msL¨v mgZvi Rb¨

243. **সমতাকৃত সমীকরণ কোনটি?** (Abaveb)
ⓚ $2Fe(s) + 3H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + 2H_2(g)$
ⓖ $Fe(s) + H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + 2H_2(g)$
● $3Fe(s) + 4H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$
ⓖ $6Fe(s) + 2H_2O(g) \longrightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$

244. **কোন যৌগটির ভৌত অবস্থা কঠিন?** (Abaveb)
● Al_2O_3 ⓖ HCl
ⓖ H_2O ⓖ CO_2

245. **কোন যৌগটির ভৌত অবস্থা গ্যাসীয়?** (Abaveb)
ⓚ $CaCl_2$ ● CO_2
ⓖ H_2O ⓖ $AgNO_3$

246. **$Al_2O_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow$ GB wewµqvq Kx উৎপাদ তৈরি হয়?** (প্রয়োগ)
ⓚ $3AlH + O_2 + Cl_2$ ⓖ $AlCl_3(g) + H_2O(g)$
ⓖ $Al_2O_3(s) + HCl(aq)$ ● $AlCl_3(s) + H_2O(l)$

247. **cKvb ivmvqwbK wewµqvwU Aï×?** (Abaveb)
ⓚ $Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$
ⓖ $Mg(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\Delta} MgO(s) + NO_2(g) + O_2(g)$
● $Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgH_2(s) + Cl_2(g)$
ⓖ $Na_2CO_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

248. **সমতাকরণের দিক থেকে সঠিক সমীকরণ–** (Abaveb)
i. $Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$
ii. $Na_2CO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$
iii. $Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)$
নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓖ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের বিক্রিয়াটি ব্যবহার করে 249 I 250 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
$Al_2O_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2O(l)$

249. **প্রদত্ত সমীকরণের সমতা বিধানে কোন সমন্বয়টি প্রযোজ্য?** (Abaveb)
● 1, 6, 2, 3 ⓖ 2, 3, 1, 6
ⓖ 3, 1, 2, 6 ⓖ 6, 1, 2, 3

250. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়–** (প্রয়োগ)
i. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের cigvY msL¨v mgvb
ii. সঠিক সংকেত ব্যবহৃত হয়েছে
iii. পূর্ণ সংখ্যার গুণকের উপস্থিতি বিদ্যমান
নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i ● ii ⓖ i I ii ⓖ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছে`wU co Ges 251 I 252 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

জলিলকে শ্রেণিশিক্ষক একটি রাসায়নিক সমীকরণের সমতাকৃত রূপ দেখাতে eললে জলিল বোর্ডে নিচের সমীকরণটি লেখে–

$Na_2CO_3 + AHCl \longrightarrow X + BH_2O + CO_2$

তার শ্রেণিশিক্ষক বললেন বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ হয়নি, পরে তিনি বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করেন।

251. **জলিলের বিক্রিয়াটিতে–** (প্রয়োগ)
i. A = 1
ii. B = 1
iii. X = 2NaCl
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii ● ii I iii ঘ i, ii I iii

252. **শিক্ষক কীভাবে বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করেন?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক উৎপাদের সংখ্যা কমিয়ে খ বিক্রিয়কের পরিমাণ কমিয়ে
গ মৌল স্থানান্তর করে ● ভৌত অবস্থার উল্লেখ কi

৬.১০ মোল ও রাসায়নিক সমীকরণ

জেনে রাখ
- *নির্দিষ্ট পরিমাণ একটি বিক্রিয়ক অপর একটি বিক্রিয়কের নির্দিষ্ট পরিমাণের সাথে বিক্রিয়া করে।*
- *নির্দিষ্ট পরিমাণ বিক্রিয়ক থেকে নির্দিষ্ট পরিমাণ উৎপাদ পাওয়া যায়।*
- *রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে Stoichiometry বলে।*
- *রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ থেকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অণুর সংখ্যা, মোল সংখ্যা এবং ভরের হিসাব করা যায়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

253. **রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে Kx বলে?** (Ávb)
ক Gravimetry ● Stoichiometry
গ Iidometry ঘ Cromatography

254. **48 Mvg Mg KZ Mvg O_2-এর সাথে বিক্রিয়া করবে?** (প্রয়োগ)
ক 16 Mvg খ 12 Mvg
● 32 Mvg ঘ 42 Mvg

255. **20 Mvg Mg থেকে কত গ্রাম MgO উৎপন্ন হবে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক 11.2 Mvg খ 52 Mvg
● 33.3 Mvg ঘ 68 Mvg

256. **$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ G wewµqvq 2 মোল Mg-এর সাথে কত মোল O_2 বিক্রিয়া করে?** (Abaveb)
● 1 খ 8
গ 16 ঘ 32

257. **$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ G wewµqvq 48 Mvg Mg Gi সাথে 32 Mvg O_2 বিক্রিয়া করে কত গ্রাম MgO উৎপন্ন করে?** (প্রয়োগ)
ক 40 Mvg ● 80 Mvg
গ 92 Mvg ঘ 112 Mvg

258. **5 Mvg ম্যাগনেসিয়াম ধাতু কত গ্রাম অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে?** (Ávb)
ক 0.3 Mvg ● 3.33 Mvg
গ 33.3 Mvg ঘ 330.3 Mvg

259. **2 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম ধাতু থেকে কত গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়?** (Ávb)
● 3.33 Mvg খ 4.40 Mvg
গ 33.3 Mvg ঘ 44.0 Mvg

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

260. **$C + O_2 \longrightarrow CO_2$; এখানে C = 48 Mvg wewµqvটিতে–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. O_2 প্রয়োজন 128 Mvg
ii. CO_2 উৎপন্ন হবে 176 Mvg
iii. O_2 প্রয়োজন 32 Mvg
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

261. **$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$; এখানে O_2 = 32 গ্রাম হলে–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. 128 Mvg SO_2 বিক্রিয়া করবে
ii. 85 Mvg SO_3 উৎপন্ন হবে
iii. 1 mole Aw·জেন বিক্রিয়া করবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের বিক্রিয়া থেকে 262 I 263 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

262. **প্রদত্ত সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যার ক্ষেত্রে কোন সমন্বয়টি প্রযোজ্য?** (Abaveb)
ক 1, 2, 2 ● 2, 1, 2
গ 1, 2, 3 ঘ 2, 1, 3

263. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. 2 AY Mg, GK AY O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে 2 AY MgO উৎপন্ন করে
ii. 2 মোল MgO-তে $2\times6.02\times10^{23}$wU Mg পরমাণু আছে
iii. 48g Mg, 32g O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে 80g MgO উৎপন্ন করে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii গ ii I iii ● i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 264 I 265 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

রিয়াজ একদিন পরীক্ষাগারে গিয়ে দেখে সেখানে 52 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম আছে। তার সর্বমোট 100 Mvg MgO উৎপাদন করতে হবে।

264. **রিয়াজ উপস্থিত ম্যাগনেসিয়াম থেকে কত গ্রাম MgO উৎপাদন করতে পারবে?** (প্রয়োগ)
ক 52.18 Mvg খ 80 Mvg
● 86.67 Mvg ঘ 92 Mvg

265. **রিয়াজের আরও কত গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম প্রয়োজন?** (প্রয়োগ)
● 8 Mvg খ 18 Mvg
গ 52 Mvg ঘ 60 Mvg

৬.১১ লিমিটিং বিক্রিয়ক

জেনে রাখ
- *বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।*
- *বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাY wnmve Kiv mgq wjwgwUs বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

266. **$H_2 + Cl_2 \rightarrow HCl + Cl_2$ লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি?** (Abaveb)
● H_2 খ Cl_2
গ HCl ঘ Cl

267. **MgO উৎপন্ন করার জন্য 4 AY Mg I 10 AY O_2 নেয়া হলে লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি?** (উচ্চতর দক্ষতা)
● Mg খ O_2
গ Mg ঘ Mg I O_2

268. **64 Mvg O_2 হতে Na_2O উৎপাদbi Rb¨ 46 Mvg Na যোগ করা হলে AewkóO$_2$-Gi cwigvY KZ?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক 32 Mvg খ 48 Mvg
● 35 Mvg ঘ 81 Mvg

269. NH_3 উৎপাদনের জন্য 8 Mÿg H_2 I 28 Mÿg N_2 নেয়া হলে লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি? (Abaveb)
ক NH_3 খ H_2
● N_2 ঘ O_2

270. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে Kx বলে? (Ávb)
● wjwgwUs wewµqK খ Drcv`
গ wdwbwks wewµqK ঘ GbwWs wewµqK

271. বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় কী থেকে তা wnmve Kiv nq? (Ávb)
ক মোট ভর থেকে ● লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে
গ তুল্য ওজন থেকে ঘ imvqwbK wewµqা থেকে

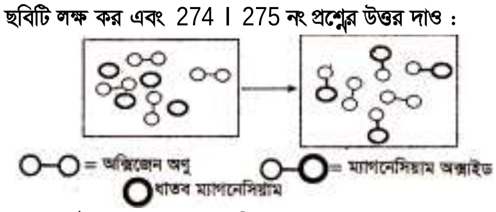
বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

272. $2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$, H_2 = 2 Mÿg, O_2 = 32 গ্রাম বিক্রিয়াটিতে– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. O_2 wjwgwUs wewµqK
ii. 10 Mÿg H_2 অবশিষ্ট থাকে
iii. 6 Mÿg O_2 অবশিষ্ট থাকে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

273. wjwgwUs wewµqK– (Abaveb)
i. বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না
ii. বিক্রিয়ার সময় যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থেকে যায়
iii. উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করতে ব্যবহৃত হয়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের ছবিটি লক্ষ কর এবং 274 I 275 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



274. Dৎপন্ন যৌগের সংকেত কোনটি?
ক Mg খ O_2
● MgO ঘ MgO_2

275. উপরের ছবিতে– (প্রয়োগ)
i. ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপাদ
ii. অক্সিজেন লিমিটিং বিক্রিয়ক
iii. ম্যাগনেসিয়াম লিমিটিং বিক্রিয়ক
নিচের কোbwU mwVK?
ক i I ii ● i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 276 I 277 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
2 পরমাণু কার্বনের সাথে 1 অণু অক্সিজেন বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করা হলো। A_vr, $2C + O_2 \rightarrow CO_2$

276. নিচের কোনটি লিwgwUs wewµqK? (Abaveb)
ক C ● O_2
গ 2C ঘ CO_2

277. বিক্রিয়া শেষে পাওয়া যাবে- (প্রয়োগ)
i. cigvY C
ii. AY O_2
iii. 1 AY CO_2
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii খ i I iii ● ii I iii ঘ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 278 I 279 নং প্রশ্নের উত্তর দাও:
একটি আবদ্ধ পাত্রে 12 Mÿg H_2 এর সাথে 28 Mÿg N_2 যোগ করা হলো। উপযুক্ত পরিবেশে পাত্রে X যৌগ উৎপন্ন হলো।

278. নিচের কোনটি fjwgwUs wewµqK? (Abaveb)
ক H_2 ● N_2
গ X ঘ NH_3

279. পাত্রে অবশিষ্ট থাকবে– (উচ্চতর দক্ষতা)
i. 6 Mÿg H_2
ii. 34 Mÿg X
iii. 14 Mÿg N_2
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ i I iii গ ii I iii ঘ i, ii I iii

৬.১২ উৎপাদের শতকরা পরিমাণ

জেনে রাখ

- *সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বা অ্যানালার গ্রেড পদার্থ বলে।*
- *A¨vbvjvi imvqwbK c`v_mgn cvq 95.5% weï× nq|*
- *এদেরকে গবেষণার সময় বিশ্লেষণীয় কাজে ব্যবহার করা হয়।*
- *রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা তার প্রস্তুতি ও বিশুদ্ধকরণ পদ্ধতির উপর নির্ভর করে।*
- *কী পরিমাণ উৎপাদ কম পাওয়া যায় তা উৎপাদের শতকরা পরিমাণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়–*
- *উৎপাদের শতকরা পরিমাণ = $\frac{\text{wewµqvq cÖß cwigvY} \times 100}{\text{বিক্রিয়া থেকে হিসাবকৃত উৎপাদের পরিমাণ}}$*
- *wewµqKmgn 100% বিশুদ্ধ না হওয়ায় উৎপাদের পরিমাণ লিমিটিং বিক্রিয়ক থেকে হিসাবকৃত পরিমাণ থেকে কম হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

280. 100 Mÿg weï× $CaCO_3$-কে কী বলে? (Ávb)
ক Compiter খ Alanar
গ Amalgum ● Analar

281. Analar NaCl শতকরা কতভাগ বিশুদ্ধ হবে? (Ávb)
● 95.5% খ 98%
গ 99.5% ঘ 100%

282. NaOH hw` 100% বিশুদ্ধ না হয় তবে তা থেকে উৎপন্ন NaCl-Gi cwigvY Kীরূপ হবে? (প্রয়োগ)
ক হিসাবকৃত পরিমাণের সমান
খ হিসাবকৃত পরিমাণের বেশি
● হিসাবকৃত পরিমাণের কম
ঘ হিসাবকৃত পরিমাণের অনুপাতের সমান

283. সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে কী বলা হয়? (Ávb)
ক wjwgwUs wewµqK ● A¨vbvjvi
গ রিএজেন্ট ঘ GµvBwjK

284. 80 Mÿg $CaCO_3$ কে তাপ দিয়ে 39 Mÿg CaO cvIqv hvq| উৎপাদের kZKiv cwigvY KZ? (প্রয়োগ)
ক 63.08% ● 87.5%
গ 91.51% ঘ 95.5%

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

285. A¨vbvjviÑ (Abaveb)
i. সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থ
ii. cvq 95.5% weï×

iii. গবেষণার সময় বিশ্লেষণীয় কাজে ব্যবহৃত হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 286 I 287 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

200 Mÿvg $KClO_3$ কে তাপ দিয়ে 100 Mÿvg KCl পাওয়া গেলো।

286. **উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত?** (প্রয়োগ)

ক 77.4%   ● 82.32%
গ 87.05%   ঘ 95.5%

287. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায়–** (উচ্চতর দক্ষতা)

i. 244.5 Mÿvg $KClO_3$ থেকে KCl cvIqv hvq 148.5 Mÿvg
ii. $KClO_3$ Gi AvYweK fi 122.5
iii. বিক্রিয়াটি হলো $2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

৬.১৩ তুঁতের কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ বা শতকরা সংযুতি নির্ণয়

জেনে রাখ

- *তুঁতে কপার সালফেট ও পাঁচ অণু পানির সমন্বয়ে গঠিত। তুঁতেকে ব্লু wfwUqjI ejv nq|*
- *তুঁতের সংকেত $CuSO_4.5H_2O$*
- *পানিবিহীন কপার সালফেটের ($CuSO_4$) eY mv`v Avi cwbh³ কপার সালফেটের ($CuSO_4.5H_2O$) eY bxj|*
- *তত্ত্বীয়ভাবে 1 মোল (249.5 গ্রাম) পানিযুক্ত নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে 90 গ্রাম পানি অপসারিত হয়ে 159.5 Mÿvg পানিবিহীন সাদা বর্ণের কপার সালফেটে পরিণত হয়।*

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

288. **ব্লু ভিট্রিয়লের অণুতে কত অণু কেলাস পানি থাকে?** (Ávb)

ক 2   খ 4
● 5   ঘ 10

289. **ব্লু ভিট্রিয়লের সংকেত কী?** (Ávb)

ক $CuSO_4.10H_2O$ খ $CuSO_4$
● $CuSO_4.5H_2O$ ঘ $ZnSO_4.7H_2O$

290. **cwbwenxb $CuSO_4$-এর বর্ণ কেমন?** (Ávb)

ক Kvj   ● mv`v
গ jvj   ঘ bxj

291. **Kcvi সালফেট দিয়ে কাজ করার পর ভালোভাবে হাত পরিষ্কার করতে হয় কেন?** (Abaweb)

● এটি বিষাক্ত পদার্থ বলে   খ এটি হাতে লেগে থাকে বলে
গ এর দ্রবণীয় গুণ আছে বলে   ঘ GwU ÿvixq বলে

292. **1 মোল তুঁতের ভর কত?** (Ávb)

ক 60 Mÿvg   খ 90 Mÿvg
● 159.5 Mÿvg   ঘ 249.5 Mÿvg

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

293. **ব্লু ভিট্রিয়লের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য–** (প্রয়োগ)

i. AvYweK fi 249.5
ii. কেলাস পানির শতকরা সংযুতি 36.07%
iii. Rjxq `eY A¤øagx

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

294. **249.5 গ্রাম ব্লু ভিট্রিয়লকে উত্তপ্ত করে 159.5 Mÿvg mv`v cvDWvi cvIqv গেল; এক্ষেত্রে–** (উচ্চতর দক্ষতা)

i. mv`v cvDWviwU $CuCO_3$
ii. উৎপাদের শতকরা পরিমাণ 94%
iii. ব্লু ভিট্রিয়লের সংকেত $CuSO_4.5H_2O$

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i I ii   খ i I iii   ● ii I iii   ঘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 295 I 296 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

পানিবিহীন কপার সালফেটে কয়েক ফোঁটা পানি যোগ করা হলো।

295. **উৎপন্ন পদার্থের বর্ণ কীরূপ হবে?** (Abaweb)

ক mv`v   ● bxj   গ jvj   ঘ বেগুনি

296. **পানিযুক্ত কপার সালফেটেরÑ** (উচ্চতর দক্ষতা)

i. নির্দিষ্ট মোল থাকবে
ii. আরেক bvg e wfwUqj
iii. fi 249.5 Mÿvg

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i I ii   খ i I iii   গ ii I iii   ● i, ii I iii

নির্বাচিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

297. **অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান কত?**

● 6.02×10^{23} খ 0.62×10^{23}
গ 6.02×10^{24} ঘ 60.2×10^{23}

298. **HCl Gi Mÿvg AvYweK fi KZ?**

● 36.5gm   খ 36.0 gm
গ 36.7gm   ঘ 36.10gm

299. **200 gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা কত?**

● 2   খ 1
গ 5   ঘ 0.5

300. **রসায়নে মোল শব্দের অর্থ কী?**

ক ivmvqwbK wewµqvi nvi   ● পদার্থের নির্দিষ্ট পরিমাণ
গ AYi msL¨vi cwieZb   ঘ পদার্থের পরিবর্তনের মাত্রা

301. **1 mole O_2 Gi fi KZ Mÿvg?**

ক 16   খ 18
গ 22   ● 32

302. **অ্যামোনিয়াম ফসফেটে পরমাণুর সংখ্যা কত?**

ক 10   খ 15
গ 18   ● 20

303. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 2 লিটার মিথেb AYi msL¨v KZ?**

ক 5.37×10^{-22} খ 5.37×10^{23}
গ 5.37×10^{24} ● 5.377×10^{22}

304. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 11.2 লিটার অ্যামোনিয়ার ভর কত?**

ক 1.7g   ● 8.5g
গ 17g   ঘ 170g

305. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপের মান কত?**

ক 11°C ZvcgvÎv I 1 atm Pvc   খ 15°C ZvcgvÎv I 3 atm Pvc

গ) 25°C Zvcgvîv I 2 atm Pvc ● 25°C Zvcgvîv I 1 atm Pvc

306. **1gm CO_2 গ্যাসে অণুর সংখ্যা কত?**
ক) 1.28×10^{22} ● 1.36×10^{22}
গ) 3.01×10^{23} ঘ) 6.02×10^{23}

307. **তুঁতের মধ্যে অক্সিজেনের আপেক্ষিক ভর কত?**
ক) 32 খ) 36.5
গ) 90 ● 144

308. **3 গ্রাম কার্বন কত গ্রাম অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করবে?**
● 8 Mvg খ) 12 Mvg
গ) 16 Mvg ঘ) 32 Mvg

309. **$CaCO_3(s) \longrightarrow CaO(s) + CO_2(g)$; 50g $CaCO_3(s)$ হতে কী cwigvY $CO_2(g)$ নির্গত হবে?**
● 22g ক) 44g
গ) 56g ঘ) 100g

310. **3.01×10^{23} wU Kveb cigvY = KZ?**
ক) 6 wg. Mvg খ) 12 wg. Mvg
● 6 Mvg ঘ) 12 Mvg

311. **5g H_2 Ges 10g N_2 মিশ্রণে কোনটি অধিক?**
ক) N_2 M¨vm খ) H_2 M¨vm
● N_2 I H_2 Dfq M¨vm ঘ) NH_3 M¨vm

312. **2 Mvg Mg কে দহন করলে উৎপন্ন উৎপাদের পরিমাণ কত হবে?**
ক) 4.33 Mvg খ) 7.33 Mvg
● 3.33 Mvg ঘ) 2.33 Mvg

313. **0.1 mole NaOH Gi fi KZ?**
ক) 40g খ) 400g
● 4g ঘ) .4g

314. **31.6g $Na_2S_2O_3$ = কত মোল?**
ক) 0.75 খ) 0.25
গ) 0.5 ● 0.2

315. **রসায়ন শিক্ষক বেশিক শিক্ষার্থীকে 250 wgwj 0.25 মোলার Na_2SO_4 দ্রবণ প্রস্তুত করতে বললেন। কতটুকু Na_2SO_4 এর প্রয়োজন হবে?**
● 8.875 Mvg খ) 17.75 Mvg
গ) 35.5 Mvg ঘ) 71 Mvg

316. Avav wjUvi **0.1 মোলার ঘনমাত্রার Na_2CO_3**-Gi fi KZ?
ক) 0.53 Mvg খ) 1.06 Mvg
● 5.3 Mvg ঘ) 53 Mvg

317. **ব্লু ভিট্রিয়লে কেলাস পানির পরিমাণ কত?**
ক) 6.07% ● 36.07%
গ) 40.75% ঘ) 87.93%

318. **$CuSO_4.5H_2O$ তে কেলাস পানির শতক**v mshwZ KZ?
ক) 11.5% ● 36.07%
গ) 51.53% ঘ) 81.3%

319. **কোন যৌগটির আণবিক ও স্থুল সংকেত একই?**
ক) ইথেন ● প্রোপেন
গ) বিউটেন ঘ) হেক্সেন

320. **10 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করতে কত গ্রাম অক্সিজেন প্রয়োজন?**
ক) 2 Mvg ● 4 Mvg
গ) 6 Mvg ঘ) 8 Mvg

321. **125 গ্রাম তুঁতে থেকে কত গ্রাম কপার সালফেট উৎপন্ন হয়?**
ক)12.2 Mvg খ) 32.02 Mvg
● 79.9 Mvg ঘ)101.5 Mvg

322. **1 gm ভর নির্দেশ করে-**
i. 1.37×10^{22}wU CO_2 AY
ii. 6.02×10^{11} wU H_2 AY
iii. 6.02×10^{21} wU $CaCO_3$
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i I ii ● i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

323. **H_2CO_3 যৌগটিতে-**
i. O Gi kZKiv mshwZ 77.42%
ii. H Gi kZKiv mshwZ 3.33%
iii. নীল লিটমাস দ্রবণ যোগ করলে লাল হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i I ii ● i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

324. **1 wjUvi 1M দ্রবণ তৈরি করতে প্রয়োজন**
i. 98 g H_2SO_4
ii. 40g Na_2OH
iii. 106 g Na_2CO_3
নিচের ‡Kvb&wU mwVK?
ক) i I ii খ) i I iii গ) ii I iii ● i, ii I iii

325. **2 লিটাররের দ্রবণ সেমিমোলার হবে–**
i. 58.5 gm NaCl যোগ করলে
ii. 212 gm Na_2CO_3 যোগ করলে
iii. 100 gm, $CaCO_3$ যোগ করলে
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i I ii ● i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

326. **ডেসিমোলার দ্রবণ হলো–**
i. 0.1 M H_2SO_4
ii. $\frac{M}{10}$ Na_2CO_3
iii. $\frac{N}{2}$HCl
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ) i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

327. **1 মোল পরমাণু সম**vbÑ
i. 1.008 gm H cigvY
ii. 6.023×10^{23} wU H cigvY
iii. 24.8 wjUvi H cigvY (25°C G)
নিচের কোনটি mwVK?
ক) i I ii খ) i I iii গ) ii I iii ● i, ii I iii

328. **6.02×10^{23} টি অণু থাকে-**
i. 2g হাইড্রোজেনে
ii. 28g নাইট্রোজেনে
iii. 20g সোডিয়াম হাইড্রক্সাইডে
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ) i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

329. **নাইট্রোজেনের পারমাণবিক ভর 14 Ges** AvYweK fi **28;** GiÑ
i. 14g ভরে পরমাণু থাকে 6.02×10^{23} wU
ii. 28g ভরে অণু থাকে 6.02×10^{23} wU
iii. 6.02×10^{23} wU cigvYi fi 28g
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii খ) i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

330. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 32 গ্রাম অক্সিজেন ও 64gm** mvjdvi WvBA·vBW Gi AvqZbÑ
i. mgvb
ii. wØ¸Y
iii. 22.4 wjUvi
নিচের কোনটি সঠিক?
ক) i I ii ● i I iii গ) ii I iii ঘ) i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 331 I 332 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
একটি পাত্রে পানিতে অক্সিজেন পরমাণুর সংখ্যা 1.505×10^{24}

331. **পাত্রে কত মোল অক্সিজেন পরমাণু আছে?**
● 2.5 ⓚ 5
ⓖ 10 ⓘ 18

332. cvÎwUi cwbi fi KZ?
● 45g ⓚ 90g
ⓖ 180g ⓘ 360g

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 333 I 334 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
প্রমাণ অবস্থায় 36 gm Kvেb I 22.4 লিটার অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন হয়।

333. **কার্বনের পরিমাণ কত?**
ⓚ 1M ⓚ 2M
● 3M ⓘ 4M

334. wjwgwUs wewµqK-
i. C
ii. O_2
iii. CO_2
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓚ i I iii ● ii I iii ⓘ i, ii I iii

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 335 I 336 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
5 গ্রাম হাইড্রোজেন গ্যাসকে 75 গ্রাম ক্লোরিন গ্যাসের মধ্যে চালনা করা হলো।

335. **উদ্দীপকে ব্যবহৃত ক্লোরিন পরমাণুর সংখ্যা কতটি?**
ⓚ 1.27×10^{24} ⓚ 2.54×10^{24}
ⓖ 6.02×10^{23} ● 6.36×10^{23}

336. **উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় অবশিষ্ট থাকেÑ**
● 1.44 মোল H_2 ⓚ 1.44 মোল Cl_2
ⓖ 2.89 মোল H_2 ⓘ 2.89 মোল Cl_2

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 337 I 338 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
CH_2O স্থুল সংকেত বিশিষ্ট A যৌগের বাষ্প ঘনত্ব 90।

337. **A যৌগটিÑ**
i. পানিতে দ্রবণীয়
ii. তড়িৎ বিশ্লেষ্য
iii. এর আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii
ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

338. **উক্ত যৌগটিতেÑ**
i. কার্বনের পরিমাণ 40%
ii. অক্সিজেনের পরিমাণ 53.33%
iii. কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের সর্বনিম্ন অনুপাত 1 : 2 : 1
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓚ i I iii
ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

এ অধ্যায়ের পাঠ সমন্বিত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

339. **CO_2 যৌগে–**
i. মোলার আয়তন 22.4 wjUvi
ii. C I O এর পারমাণবিক ভর যথাক্রমে 6 I 8
iii. C I O মোল সংখ্যার অনুপাত 1 : 2
নিচের কোনটি সঠিক? (উচ্চতর দক্ষতা)
ⓚ i I ii ⓚ i I iii
ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

340. **মোলের ক্ষেত্রে–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. 1 মোল হাইড্রোজেন পরমাণু = 1.008 Mvg = 6.02×10^{23} wU cigvY
ii. 1 মোল অক্সিজেন পরমাণু = 16 Mvg = 6.02×10^{23} wU cigvY
iii. 1 মোল কার্বন ডাইঅক্সাইড অণু = 44 Mvg = 6.02×10^{23} wU AY
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓚ i I iii
ⓖ ii I iii ● i, ii I iii

341. **প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 32 গ্রাম অক্সিজেন ও 17 গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাসের আয়তন–** (প্রয়োগ)
i. mgvb
ii. ভরের সমানুপাতিক
iii. 22.4 wjUvi
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

342. **$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ এ বিক্রিয়ার সমতাকরণের জন্য প্রয়োজন–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. H Ges O-এর পরমাণুর সংখ্যা বিক্রিয়ক ও উৎপাদে সমান করা
ii. H Ges O-Gi cigvYyi msL¨vi nvm-বৃদ্ধি ঘটানো
iii. পূর্ণসংখ্যা গুণক হিসেবে ব্যবহার করা
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ● i I iii
ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

343. **$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$ সমীকরণ থেকে বের করা যায়–** (Abaveb)
i. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের অণুর সংখ্যা
ii. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের মোল সংখ্যা
iii. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ঘনমাত্রা
নিচের কোনটি সঠিক?
● i I ii ⓚ i I iii
ⓖ ii I iii ⓘ i, ii I iii

344. **$N_2 + 3H_2 \longrightarrow X$; 28 Mvg N_2 6 Mvg H_2-এর সাথে বিক্রিয়া করে 30 Mvg X উৎপন্ন হলে–** (প্রয়োগ)
i. H_2 wjwgwUs wewµqK
ii. $X = 2NH_3$
iii. উৎপাদের শতকরা অনুপাত 88.2%
নিচের কোনটি সঠিক?
ⓚ i I ii ⓚ i I iii
● ii I iii ⓘ i, ii I iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 345 I 346 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
একটি আবদ্ধ পাত্রে 12 Mvg H_2-এর সাথে 28 Mvg N_2 যোগ করা হলো। উপযুক্ত পরিবেশে পাত্রে X যৌগ উৎপন্ন হলো।

345. **পাত্রে কত মোল N_2 যোগ করা হয়?** (Abaveb)
ⓚ 0.12 মোল ⓚ 0.52 মোল

● 1 মোল　　ঘ 2 মোল

346. c¨ß X-Gi cÖgvY অবস্থায় আয়তন কত? (প্রয়োগ)
● 22.4 wjUvi　　খ 15.7 wjUvi
গ 11.2 wjUvi　　ঘ 44.8 wjUvi

নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 347Ñ349 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
শিক্ষক তৌফিককে পরীক্ষাগারে 90 Mvg CaO প্রস্তুত করে আনতে বলেন। তৌফিক Stoichiometry Abhvqx chvß পরিমাণ চুনাপাথর নিয়ে উত্তপ্ত করে। কিন্তু পরে দেখে উৎপন্ন CaO Gi cwigvY 84g.

347. **তৌফিক কত গ্রাম চুনাপাথর উত্তপ্ত করেছিল?** (প্রয়োগ)
ক 132.5gm　　খ 134.5gm
● 160.7gm　　ঘ 213.8gm

348. **উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত?** (প্রয়োগ)
ক 21.4%　　খ 31.5%
গ 85.6%　　● 93.3%

349. **তৌফিকের সংঘটিত বিক্রিয়ায় প্রমাণ অবস্থায় কত লিটার CO_2 উৎপন্ন হয়েছে?** (উচ্চতর দক্ষতা)
ক 22.4 wjUvi　　খ 33.6 wjUvi
গ 35.4 wjUvi　　● 36 wjUvi

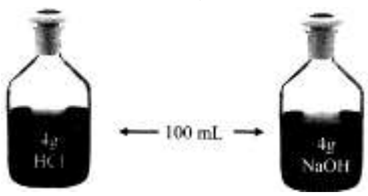
নিচের অনুচ্ছেদটি পড় এবং 350 I 351 নং প্রশ্নের উত্তর দাও :
কোনো যৌগে কার্বনের সংযুতি 92.31% এবং হাইড্রোজেনের সংযুতি 7.69% |

350. **যৌগে C I H cigvY msL¨vi AbcvZ KZ?** (Abaveb)
● 1 : 1　　খ 1 : 2
গ 2 : 1　　ঘ 3 : 1

351. **যৌগের স্থূল সংকেত–** (উচ্চতর দক্ষতা)
i. CH
ii. এ সংকেত একাধিক যৌগের হতে পারে
iii. এ থেকে আণবিক সংকেত বের করা যায়
নিচের কোনটি সঠিক?
ক i I ii　　খ i I iii
গ ii I iii　　● i, ii I iii

অনুশীলনীর সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -1 ▶ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. মোল কাকে বলে?
L. নাইট্রোজেন পরমাণুর যোজনী ও যোজ্যতা ইলেকট্রন ভিন্ন কেন? ব্যাখ্যা কর।
M. উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয়কে একত্রে মিশ্রিত করলে যে লবণ পাওয়া যায় তার সংযুতি নির্ণয় করে দেখাও।
N. উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা তার MwYwZK hyw³ `vI|

▶◀ ১নং প্রশ্নের উত্তর ▶◀

K. কোনো রাসায়নিক পদার্থে i যে পরিমাণে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যK (6.02×10^{23}) অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে তাকে পদার্থের মোল বলে।

L. নাইট্রোজেন মৌলের cvigvYwеK msL¨v 7| Gi ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ :
N(7) = 2, 5
$= 1s^2 2s^2 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$
মৌলটির সর্বশেষ শক্তিস্তরে অর্থাৎ ২য় শক্তিস্তরে মোট 5wU ইলেকট্রন থাকায় এর যোজ্যতা ইলেকট্রন 5| Avevi, মৌলটির সর্বশেষ শক্তিস্তরে তিনটি বেজোড় ইলেকট্রন বিদ্যমান। ফলে নাইট্রোজেন মৌলটি বন্ধন তৈরির সময় অন্য কোনো মৌলের wZbwট পরমাণুর সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা রাখে। তাই নাইট্রোজেনের যোজনী 3| অতএব, নাইট্রোজেন পরমাণুর যোজনী ও যোজ্যতা ইলেকট্রন ভিন্ন।

M. উদ্দীপকের দ্রবণদ্বয় হলো HCl I NaOH| HCl I NaOH হলো GwmW I ÿvi| AZGe, এ দ্রবণদ্বয়কে একত্রে মিশ্রিত করলে প্রশমন বিক্রিয়ার মাধ্যমে এসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়াq সোডিয়াম ক্লোরাইড নামক লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়ার mgxKiYwU নিম্নরূপ :

$$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$$

NaCl লবণের সংযুতি নির্ণয় : সোডিয়ামের আপেক্ষিক cvigvYwеK fi = 23 এবং ক্লোরিনের আপেক্ষিক পারমাণবিক fi = 35.5|
NaCl এর আপেক্ষিক আণবিক ভর = 23 + 35.5
= 58.5
mZivs যৌগটিতে,

$$\text{সোডিয়ামের সংযুতি} = \left(\frac{23}{58.5} \times 100\right)\% = 39.32\%$$

$$\text{এবং ক্লোরিনের সংযুতি} = \left(\frac{35.5}{58.5} \times 100\right)\% = 60.68\%$$

∴ NaCl-এর শতকরা সংযুতি হচ্ছে Na = 39.32% Ges Cl = 60.68%|

N. DÏxcK থেকে দেখা যায় যে, 100 mL আয়তনের দুটি পৃ_K পাত্রে 4g করে HCl I NaOH রাখা হয়েছে। HCl I NaOH এর আণবিক ভর যথাক্রমে 36.5 Mvg Ges 40 Mvg|
অর্থাৎ পাত্রে রাখা–

$$HCl\ Gi\ cwigvY = \frac{4}{36.5}\ \text{মোল} = 0.11\ \text{মোল}$$

$$NaOH\ Gi\ cwigvY = \frac{4}{40}\ \text{মোল} = 0.1\ \text{মোল}$$

Avgiv Rvwb, কোনো দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের রীতিকে বলা হয় মোলারিটি। নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলারিটি বলে।
GLb, HCl দ্রবণের আয়তন = 100mL = 0.1L

$$\therefore HCl\ \text{দ্রবণের ঘনমাত্রা} = \frac{0.11}{0.1}\ \text{মোল} = 1.1M$$

Avevi, NaOH দ্রবণের আয়তন = 100mL = 0.1L

$$\therefore NaOH\ \text{দ্রবণের ঘনমাÎv} = \frac{0.1}{0.1}\ \text{মোল} = 1.0M$$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে না।

প্রশ্ন -2 ▶ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

10 Mvg $CaCO_3$ প্রস্তুত করার লক্ষ্যে 4.4 Mvg Kveb WvBA·vBW I 5 গ্রাম ক্যালসিয়াম অক্সাইড মিশ্রিত করা হলো। বিক্রিয়vq cZ¨vkZ উৎপাদ পাওয়া গেল না।

?
K. রাসায়নিক সমীকরণ কাকে বলে?
L. কার্বন ডাইঅক্সাইডের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর।
M. বিক্রিয়ায় কত মোল কার্বন ডাইঅক্সাইড ব্যবহার করা হয়েছিল তা নিরূপণ করে দেখাও।
N. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদের পরিমাণ কম হওয়ার যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও।

▸◂ ২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ পদার্থের পরমাণুগুলোর মধ্যে সমতা বজায় রেখে প্রতীক ও সংকেতের সাহায্যে কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে প্রকাশ করার পদ্ধতিকে রাসায়নিক সমীকরণ বলে।

L. এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে। Kveb WvBঅক্সাইডের মোলার আয়তন বলতে এক মোল পরিমাণ CO_2 Gi আয়তনকে বুঝায়। কার্বন ডাইঅক্সাইডের AvYweK fi

$= (12 + 16 \times 2) = 44$

$\therefore$ 1 মোল $CO_2 = 44g$

সুতরাং দেখা যাচ্ছে যে, CO_2 এর মোলার আয়তন বলতে 44g কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাসের আয়তনকে বোঝায়। প্রমাণ অবস্থায় 44g CO_2 গ্যাসের মোলার AvqZb 22.4L|

M. DÏxপকে সংঘটিত বিক্রিয়াটি হলো :

$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$

CO_2 Gi AvYweK fi $= 12 + 16 \times 2 = 44$

$\therefore$ CO_2 Gi 1 মোল = 44 Mvg

দেওয়া আছে, বিক্রিয়ায় 4.4 Mvg CO_2 wgwkZ Kiv nq|

44 Mvg CO_2 = 1 mole

$\therefore$ 4.4 Mvg $CO_2 = \frac{1 \times 4.4}{44}$ mole = 0.1 mole

AZGe, wewµqvq 0.1 mole CO_2 ব্যবহার করা হয়েছিল।

N. cZ¨vkZ Drcv` কম হওয়ার কারণ হলো ব্যবহৃত বিক্রিয়K mwVK cwigvণে উপস্থিত না থাকা।

$CaO + CO_2 \longrightarrow CaCO_3$

1 মোল 1 মোল 1 মোল

Avevi, 1 মোল $CaCO_3 = 40 + 12 + (16 \times 3) = 100g$

1 মোল $CaO = 40 + 16 = 56g$

Ges 1 মোল $CO_2 = 12 + (16 \times 2) = 44g$

A_vr, 100g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন 56g CaO

$\therefore$ 1g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন $= \frac{56}{100}$ g CaO

$\therefore$ 10g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন $= \frac{56 \times 10}{100}$ g CaO

$= 5.6g$ CaO

একইভাবে, 100g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে প্রয়োজন 44g CO_2

$\therefore$ 1g $CaCO_3$ প্রস্তুতে প্রয়োজন $= \frac{44}{100}$g CO_2

$\therefore$ 10g $CaCO_3$ প্রস্তুতে প্রয়োজন $= \frac{44 \times 10}{100}$g CO_2

$= 4.4g$ CO_2

A_vr 10g $CaCO_3$ প্রস্তুত করতে 4.4g CO_2 প্রয়োজন Ges DÏxপকের wewµqvq Zv e¨eüZ হলেও প্রয়োজbxq 5.6g CaO-এর স্থলে 5g CaO ব্যবহৃত হয়েছে। ফলে 4.4g CO_2 m¤úY বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করতে পারেনি।

অতএব, প্রত্যাশিত উৎপাদ প্রস্তুতির লক্ষ্যে গৃহীত বিক্রিয়ক CaO Gi $5.6 - 5 = 0.6$ গ্রাম ঘাটতিই প্রত্যাশিত উৎপাদের পরিমাণ Kg nIqvi Rb¨ `vqx|

গুরুত্বপূর্ণ সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -3▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

180 ভরবিশিষ্ট যৌগ M Gi 6.75g বিশ্লেষণ করে 0·45g হাইড্রোজেন, 2·7g Kveb Ges 3·6g অক্সিজেন পাওয়া গেল।

?
K. আণবিক সংকেত কাকে বলে? 1
L. স্থূলসংকেত ও আণবিক সংকেতের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখ। 2
M. যৌগটির শতকরা সংযুতি নিণয় কর। 3
N. উক্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় Kiv m¤¢eÑMwYwZK e¨vL¨v `vI| 4

▸◂ ৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা প্রকাশকারী সংকেতকে আণবিক সংকেত বলে।

L. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেতের মধ্যে দুইটি পার্থক্য নিম্নে দেওয়া হলো–

স্থূল সংকেত	আণবিক সংকেত
(i) যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয়ে এর সংযুতি জানা প্রয়োজন, কিন্তু আণবিক ভর জানার প্রয়োজন হয় না।	(i) যৌগের আনবিক সংকেত নির্ণয় করতে সংযুতির সাথে সাথে আণবিক ভর জানতে হয়।
(ii) যৌগের স্থূল সংকেত কোনো কোনো ক্ষেত্রে আণবিক সংকেতের mgvb nq|	(ii) যৌগের আণবিক সংকেত হয় এর স্থূল সংকেতের সমান অথবা কোনো সরল গুণিতকের সমান হয়।

M. উদ্দীপকের বিশ্লেষণ কার্যে ব্যবহৃত যৌগ M-Gi cwigvY = 6·75g

$\therefore$ হাইড্রোজেনের সংযুতি $= \frac{0.45}{6.75} \times 100 = 6.67\%$

$\therefore$ কার্বনের সংযুতি $= \frac{2.7}{6.75} \times 100 = 40\%$

$\therefore$ অক্সিজেনের সংযুতি $= \frac{3.6}{6.75} \times 100 = 53.33\%$

N. উক্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির স্থূল সংকেত নির্ণয় করা যায়। উদ্দীপকের M যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয়ে নিচের ছকটি ব্যবহার Kiv nq|

wel q	হাইড্রোজেন (H)	Kveb (C)	অক্সিজেন (O)	যৌগের স্থূল সংকেত
মৌলের kZKiv mshwZ	6·67	40	53·33	CH_2O
মৌলের kZKiv mshwZ / আপেক্ষিক cvigvYweK fi	$\frac{6·67}{1}$ = 6·67	$\frac{40}{12}$ = 3·33	$\frac{53·33}{16}$ = 3·33	
যৌগে C I H cigvY msL¨vi AbcvZ	(6·67 : 3·33 : 3·33) = 1 : 2 : 1 (পূর্ণ সংখ্যার অনুপাতের জন্য 3·33 দ্বারা ভাগ করে)			

A_vr M যৌগের স্থূল সংকেত = CH_2O

Aামরা জানি, কোনো যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যেকোনো সরল গুণিতক।

∴ M যৌগের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_n$

∴ M যৌগের আণবিক ভর = (12 + 2 + 16) × n
= 30n

mZivs, 30n = 180 [∵ M যৌগটির আণবিক ভর = 180]

ev, $n = \frac{180}{30}$

∴ n = 6

∴ যৌগটির আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_6$
= $C_6H_{12}O_6$

অতএব, প্রদত্ত গাণিতিক ব্যাখ্যা থেকে দেখা যায় যে, প্রদত্ত ভরসমূহ ব্যবহার করে M যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় করা m¤¢e|

প্রশ্ন -4 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

10gm ম্যাগনেসিয়ামকে 5gm অক্সিজেনের সাথে মিশিয়ে উত্তপ্ত করা হলো। এতে পZ¨vkZ Drcv` (15gm) পাওয়া গেল না।

K. ব্লিচিং পাউডারের সংকেত লেখ। 1
L. মৃৎক্ষার ধাতু বলতে কী বোঝায়? 2
M. উদ্দীপকে ব্যবহৃত অক্সিজেনের অণু সংখ্যা নির্ণয় কর। 3
N. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় প্রত্যাশিত উৎপাদ তৈরি না হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ 4নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ব্লিচিং পাউডারের সংকেত $Ca(OCl)Cl$|

L. chvq mviwYi Mc –2 এ অবস্থিত Be থেকে শুরু করে Ra পর্যন্ত মৌলসমূহকে মৃৎক্ষার ধাতু (alkaline earth metal) ejv nq| এদের ধর্ম অনেকটা ক্ষার ধাতুর ন্যায়।
মৃৎক্ষার ধাতুসমূহ সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ২টি ইলেকট্রন অধাতুকে প্রদান করে আয়নিক যৌগ তৈরি করে। এদের অ·vBWmgn পানিতে ক্ষারীয় দ্রবণ তৈরি করে। এই মৌলসমূহ বিভিন্ন যৌগ হিসেবে মাটিতে থাকে। এদের ধর্ম অনেকটা ক্ষার ধাতুর ন্যায়।

M. উদ্দীপকে 5 গ্রাম অক্সিজেন ব্যবহৃত হয়েছে।
আমরা জানি, অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32gm
∴ 1 mole O_2 = 32gm
আমরা জানি, কোনো পদার্থের এক মোলে $6·02 \times 10^{23}$ wU অণু বা পরমাণু থাকে।
32gm অক্সিজেনের অণুর সংখ্যা $6·02 \times 10^{23}$ wU
∴ 5gm " " " $\frac{6·02 \times 10^{23} \times 5}{32}$ wU
= $9·41 \times 10^{22}$ wU
∴ উদ্দীপকে ব্যবহৃত অক্সিজেনের অণুর সংখ্যা $9·41 \times 10^{22}$ wU|

N. উদ্দীপকে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো–
$2M_{g(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2M_gO_{(s)}$
1mol ম্যাগনেসিয়াম = 24gm ম্যাগনেসিয়াম
∴ 10gm ম্যাগনেসিয়াম = $\frac{1 \times 10}{24}$ = 0·42 mol ম্যাগনেসিয়াম
Avevi, 1mol অক্সিজেন = 32gm অক্সিজেন
∴ 5gm অক্সিজেন = $\frac{1 \times 5}{32}$ = 0·156mol অক্সিজেন
উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে 1mol অক্সিজেনের সাথে $2molM_gO$ করে।
∴ 0·42mol ম্যাগনেসিয়ামের জন্য (0·42 ÷ 2) = 0·21mol অক্সিজেন প্রয়োজন। কিন্তু এখানে মোট অক্সিজেনের পরিমাণ 0·156mol। অক্সিজেন তাই এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক। যেহেতু , বিক্রিয়ানুসারে 1 মোল অক্সিজেন থেকে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। তাই অক্সিজেন এর মোলের দ্বিগুণ MgO-Gi মোল হবে।
∴ M_gO-এর মোলসংখ্যা = 0·312 মোল = (2 × 0·156) মোল
Avgiv Rvwb, M_gO-এর এক মোল = 40gm
∴ M_gO-Gi 0·42 মোলের ভর = (40 × 0·312) gm
= 12·48gm
GRb¨, cZ¨wkZ 15gm M_gO-এর বদলে 12·48gm MgO উৎপন্ন হবে।
অতএব, অক্সিজেন লিমিটিং বিক্রিয়ক হওয়ায় বিক্রিয়ায় প্রত্যwkZ উৎপাদ তৈরি হয় না।

প্রশ্ন -5 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

দশম শ্রেণির ছাত্র রাফিদ ল্যাবরেটরিতে উপযুক্ত পরিবেশে 30 Mvg নাইট্রোজেন গ্যাসের সাথে 20 গ্রাম অক্সিজেন গ্যাস মেশালো। বিক্রিয়ার ফলে পাত্রে NO গ্যাস উৎপন্ন হলো।

K. avZe eÜb Kx? 1
L. "উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সংশ্লেষণ বিক্রিয়া"– e¨vL¨v Ki| 2
M. উৎপন্ন গ্যাসটির 10 গ্রামে মোট কতটি অণু বিদ্যমান? wbY©q Ki| 3
N. রাফিদের নেয়া গ্যাস দুটির বিক্রিয়ার পর কোন বিক্রিয়ক কী পরিমাণে অবশিষ্ট থাকবে? বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ধাতব পরমাণুসমূহ যে আকর্ষণ বল দ্বারা পরস্পরের সাথে আe× থাকে, তাকে ধাতব বন্ধন বলে।

L. যে বিক্রিয়ায় কোনো যৌগ তার উপাদান মৌলসমূহের প্রত্যক্ষ সংযোগে উৎপন্ন হয়, তাকে সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলা হয়।
উদ্দীপকে নাইট্রোজেন (N_2) গ্যাস ও অক্সিজেন (O_2) গ্যাসের সংযোগে নাইট্রোজেন মনোক্সাইড (NO) গ্যাস উৎপন্ন হয় সংশ্লেষণ বিক্রিয়ার মাধ্যমে। সকল সংশ্লেষণ বিক্রিয়া সংযোজন বিক্রিয়া। সুতরাং, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সংশ্লেষণ বিক্রিয়া।

M. উদ্দীপকে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি হলো-

$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

উদ্দীপকে উৎপন্ন NO গ্যাসের আণবিক ভর = (14 + 16) = 30

∴ 1 mol NO M¨vm = 30 gm

∴ উদ্দীপকে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ = 60 gm = 2 mol

আমরা জানি, যেকোনো গ্যাসের এক মোলে $6{\cdot}02 \times 10^{23}$ wU AY we`¨gvb|

60gm NO গ্যাসে অণুর সংখ্যা $(2 \times 6{\cdot}02 \times 10^{23})$ wU

∴ 1 gm NO Ó Ó Ó $\left(\frac{2 \times 6{\cdot}02 \times 10^{23}}{60}\right)$ wU

∴ 10 gm NO Ó Ó Ó $\left(\frac{2 \times 6{\cdot}02 \times 10^{23} \times 10}{60}\right)$ wU

$= 2{\cdot}01 \times 10^{23}$ wU

∴ উৎপন্ন গ্যাসের 10 গ্রামে অণুর সংখ্যা $2{\cdot}01 \times 10^{23}$ wU|

N. উদ্দীপকে রাফিদদের ল্যাবরেটরিতে সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ-

$N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}$

28gm 32gm 60gm

Avgiv Rvwb, 1 mol N_2 = 28 gm

∴ 30 gm $N_2 = \frac{30}{28}$ mol

= 0·63 mol

বিক্রিয়াটি হতে দেখা যায় যে, 1 mol নাইট্রোজেন, 1 mol O_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। সুতরাং, 1·07 mol নাইট্রোজেন, 0·63 mol অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে। অর্থাৎ এরপর আর অক্সিজেন অবশিষ্ট থাকে না। তাই, অবশিষ্ট নাইট্রোজেনের মোল msL¨v = (1·07 – 0·63) mol = 0·44 mol.

∴ নাইট্রোজেন অবশিষ্ট থাকে = 0·44 mol

= (0·44 × 28) gm

= 12·32 gm

অতএব, রাফিদদের নেয়া গ্যাস দুটির বিক্রিয়ার পর নাইট্রোজেন বিক্রিয়কের 12·32 gm অবশিষ্ট থাকবে।

অনুশীলনমূলক কাজের আলোকে সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -6 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

$Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{\triangle} A(s) + B(g) + C(g)$ (B যৌগিক গ্যাস)

K. জীববিজ্ঞানে মোল শব্দ দ্বারা কী বুঝানো হয়? 1

L. বিক্রিয়াটি পূর্ণ করে সমতা বিধান কর। 2

M. B Gi 10wU AYi fi wbYq Ki| 3

N. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে কি? যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. জীববিজ্ঞানে মোল শব্দ দ্বারা লোমবিশিষ্ট ক্ষুদ্র প্রাণ-কে বোঝায়।

L. $Zn(NO_3)_2$ (জিংক নাইট্রেট) কে উত্তপ্ত করলে জিংক অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড ও অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়।

$Zn(NO_3)_2 \xrightarrow{\triangle} ZnO(s) + NO_2(g) + O_2(g)$

বিক্রিয়ার সমীকরণে নাইট্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা mgvb Kivi Rb¨ Drcv` $NO_2$-এর সাথে 2 দ্বারা এবং অক্সিজেন পরমাণুর msL¨v mgvb Kivi Rb¨ Drcv` O_2-এর সাথে $\frac{1}{2}$ Øviv ¸Yb Kiv হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিম্নরূপ :

$Zn(NO_3)_2(s) \xrightarrow{\triangle} ZnO(s) + 2NO_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g)$

M. 'খ' থেকে দেখা যায় B M¨vmwU হলো নাইট্রোজেন WvBA·vBW (NO_2)| Gi AvYweK fi = 14 × 1 + 16 × 2

= 14 + 32

= 46

mZivs, NO_2 Gi 1 mole = 46 gm

আমরা জানি, সকল গ্যাসের 1 mole-এ অ্যাভোগেড্রো msL¨vi mgvb msL¨K A_vr, 6.02×10^{23} টি অণু থাকে।

AZGe, NO_2 Gi 6.02×10^{23} wU AYi fi 46 Mvg

∴ NO_2 Gi 1 wU AYi fi = $\frac{46}{6.02 \times 10^{23}}$ Mvg

∴ 10 wU AYi fi = $\frac{46 \times 10}{6.02 \times 10^{23}}$ Mvg

$= 7.64 \times 10^{-22}$ Mvg

mZivs, B Gi 10টি অণুর ভর হলো 7.64×10^{-22} Mvg|

N. বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে। 'খ' থেকে দেখা যায়, প্রদত্ত বিক্রিয়ায় NO_2 (নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড) ও O_2 (অক্সিজেন) দুটি গ্যাস উৎপন্ন হয়। এর মধ্যে B হলো NO_2 hv একটি যৌগিক গ্যাস ও C হলো O_2 যা একটি মৌলিক গ্যাস।

'গ' থেকে NO_2 Gi AvYweK fi cvIqv hvq 46

∴ NO_2 Gi 1 mole = 46gm

O_2 Gi AvYweK fi = 16 × 2 = 32

∴ O_2 Gi 1 mole = 32 gm

আমরা জানি, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে এবং প্রমাণ অবস্থায় যেকোনো গ্যাসীয় পদার্থের মোলার আয়তন 22.4 wjUvi|

A_vr, 1 mole NO_2 Gi AvqZb 22.4 wjUvi| Avevi, 1 mole O_2 Gi AvqZbI 22.4 wjUvi|

সুতরাং, প্রদত্ত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন গ্যাস দুটির মোলার আয়তন একই হবে।

প্রশ্ন -7 ▸ নিম্নে একটি যৌগের শতকরা সংযুতি দেয়া হলো :

C = 40%, H = 6.67%, O = 53.33% Ges AvYweK fi = 180

K. সংযুতি কাকে বলে? 1

L. মৌলের যোজ্যতা বলতে কী বোঝ? 2

M. উদ্দীপকের উল্লিখিত মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি থেকে যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর। 3

N. উদ্দীপকের উল্লিখিত যৌগের শতকরা সংযুতি থেকে স্থূল সংকেত নির্ণয়ের নিয়মগুলো বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো নির্দিষ্ট মৌলের শতকরা ভরকে তার সংযুতি বলে।

L. কোনো মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাসে সর্বশেষ কক্ষপথে যত সংখ্যক ইলেকট্রন থাকে অথবা যত সংখ্যক বেজোড় ইলেকট্রন থাকে তাকে মৌলের যোজনী বা যোজ্যতা বলে। ধাতব মৌলের ক্ষেত্রে

সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যা এবং অধাতব মৌলের ক্ষেত্রে সর্বশেষ কক্ষপথের বেজোড় ইলেকট্রন সংখ্যা মৌলের যোজ্যতা নির্দেশ করে।

A_vৎ যোজ্যতা মূলত কোনো মৌলের অন্য মৌলের সাথে যুক্ত nIqvi mvg_¨ ev ÿgZv|

M. C, H I O এর পারমাণবিক সংখ্যা যথাক্রমে 12, 1 I 16 mZivs

C পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{40}{12}$ = 3.33

H পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{6.67}{1}$ = 6.67

O পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{53.33}{16}$ = 3.33

প্রাপ্ত ভাগফলগুলোকে এদের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা অর্থাৎ 3.33 Øviv fvM করে–

$C = \frac{3.33}{3.33} = 1, H = \frac{6.67}{3.33} = 2, O = \frac{3.33}{3.33} = 1$

সুতরাং গ্লুকোজ C, H Ges O cigvYi msL¨vi AbcvZ = 1 t 2 t 1

অতএব, গ্লুকোজের স্থূল সংকেত বা সরল সংকেত= $C_1H_2O_1$ = CH_2O

গ্লুকোজের আণবিক সংকেত $(CH_2O)_n$ হবে। যদি গ্লুকোজের AvYweK fi 180 হয়, তবে

$(CH_2O$ Gi AvYweK fi$)_n$ = 180

ev, $(12 + 1 \times 2 + 16)_n = 180$

ev, n = 6

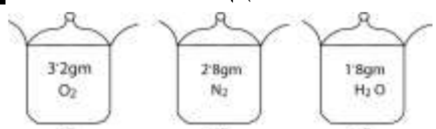
সুতরাং, গ্লুকোজের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$

N. উদ্দীপকের উল্লিখিত যৌগের শতকরা সংযুতি থেকে স্থূল সংকেত নির্ণয়ের নিয়মগুলো হলো :

1. মৌলসমূহের শতকরা পরিমাণকে নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের মোল সংখ্যার অনুপাত বের করা হয়।
2. এ ভাগফলসমূহ যদি সরল ও পূর্ণ সংখ্যার না হয় তবে তাদেরকে তাদের মধ্যস্থিত ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা ভাগ করে মৌলসমূহের পরমাণু সংখ্যার অনুপাত বের করা হয়।
3. দ্বিতীয় ভাগফলগুলো যদি পূর্ণসংখ্যা না হয়, তবে সুবিধাজনক ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা এদের প্রত্যেককে গুণ করে পূর্ণসংখ্যায় রূপান্তরিত করতে হবে। যদি কোনো ভাগফল বা গুণফল পূর্ণসংখ্যার কাছাকাছি হয়, তবে তার নিকটতম cYmsখ্যাকে গ্রহণ করতে হবে। এ পূর্ণসংখ্যাসমূহ হচ্ছে যৌগের স্থূলসংকেতে বিদ্যমান মৌলসমূহের স্ব স্ব পরমাণু msL¨vi AbcvZ|

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -৪ ▸ নিচের চিÎটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা কী? 1

L. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা কিসের ওপর নির্ভর করে না? e¨vL¨v Ki| 2

M. ৩য় পাত্রে H cigvY Ges O cigvYi msL¨v wbYq Ki| 3

N. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে ১ম ও ২য় পাত্রের গ্যাসের আয়তন একই না ভিন্ন? তোমার উত্তরের পক্ষে যুক্তি `vI| 4

▸◂ ৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো বস্তুর 1 মোলে যত msL¨K AY থাকে সেই সংখ্যাকে A¨vভোগেড্রো msL¨v বলে।

L. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা তাপমাত্রা ও চাপের ওপর নির্ভর করে না। তাপমাত্রা ও চাপের পরিবর্তনের সঙ্গে গ্যাসের আয়তনের পরিবর্তন হয় কিন্তু ভর এবং অণু সংখ্যার কোনো পরিবর্তন হয় না।

M. চিত্রের ৩য় পাত্রে রয়েছে H_2O (cwb) hvi fi 1·8 Mvg| Avgiv Rvwb, cwbi AvYweK fi = 18

∴ 1 মোল পানি = 18 Mvg cwb

18 গ্রাম পানির মধ্যে অণুর সংখ্যা 6.02×10^{23} wU

∴ 1.8 গ্রাম পানির মধ্যে অণুর সংখ্যা = $\frac{6.02 \times 10^{23} \times 1.8}{18}$ wU

= 6.02×10^{22} wU

পানির একটি অণুর মধ্যে 2wU H পরমাণু থাকে।

∴ 6.02×10^{22} msL¨K H_2O এর অণুতে H cigvYi msL¨v = $6.02 \times 10^{22} \times 2 = 12.04 \times 10^{22}$ wU

Avevi, 1wU H_2O-এর অণুতে 1wU O পরমাণু আছে।

AZGe 6.02×10^{22} msL¨K H_2O অণুর মধ্যে O cigvYi msL¨v = 6.02×10^{22}|

N. †`qv আছে,

১ম পাত্রে 3·2 Mvg অক্সিজেন (O_2)

Ges ২য় পাত্রে 2·8 গ্রাম নাইট্রোজেন (N_2)|

Avgiv Rvwb,

O_2 Gi AvYweK fi = $16 \times 2 = 32$

∴ O_2 Gi 1 mole = 32gm

N_2 Gi AvYweK fi = $14 \times 2 = 28$

N_2 Gi 1 mole = 28gm

Avevi, সকল গ্যাসের মোলার AvqZb mgvb Ges cgvY Zvcgvîv I চাপে Zv হলো 22·4 Litre.

A_vr,

32 Mvg O_2 Gi AvqZb = 22·4 Litre.

∴ 1 Mvg O_2 Gi AvqZb = $\frac{22·4}{32}$ Litre.

∴ 3·2 Mvg O_2 Gi AvqZb = $\frac{22·4 \times 3·2}{32}$ Litre.

= 2·24 Litre.

Ges

28 Mªvg N_2 Gi AvqZb = 22·4 Litre.

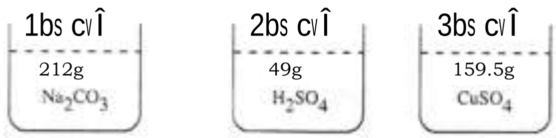
$\therefore$ 1 Mªvg N_2 Gi AvqZb = $\frac{22·4}{28}$ Litre.

$\therefore$ 2·8 Mªvg N_2 Gi AvqZb = $\frac{22·4 \times 2·8}{28}$ Litre.

= 2·24 Litre.

দেখা যাচ্ছে যে, cgvY ZvcgvÎv I চাপে 1g I 2q গ্যাসের AvqZb GKB, ভিন্ন নয়।

প্রশ্ন -9 ▸ নিচের চিত্রগুলো লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. মোলার দ্রবণ কী? 1

L. ঘনমাত্রার সাথে মোলারিটি কীভাবে সম্পর্কযুক্ত? 2

M. (১) নং পাত্রের যৌগটির মোলার দ্রবণ তৈরিতে প্রয়োজনীয় দ্রাবকের আয়তন বের কর। 3

N. "(৩) নং পাত্রের অণুর সংখ্যা (২) নং পাত্রের অণুর msL¨vi wØ¸YÓ- cwZcv`b Ki| 4

▸◂ ৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. প্রতি লিটার দ্রবণে বা প্রতি ডে.মি.^{3} দ্রবণে 1 মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সেই দ্রবণকে IB দ্রবের মোলার দ্রবণ বলে।

L. মোলারিটি হচ্ছে দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।
নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে। অন্যদিকে, কোনো দ্রবণের একক আয়তনে কী পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে, তা দ্বারা ঐ দ্রবণের ঘনমাত্রা পরিমাপ Kiv nq| A_vr, দ্রবণের NbgvÎv cwigvc ও প্রকাশের সাথে মোলারিটি m¤úৃ³KZ|

M. প্রতি লিটার দ্রবণে প্রদত্ত Na_2CO_3 এর এক মোল দ্রব থাকলে তবে এর মোলার দ্রবণ পাওয়া যাবে। দ্রবণ প্রস্তুত করার সময় বিভিন্ন ধরনের তরল পদার্থ যেমন– পানি, অ্যালকোহল, এসিড প্রভৃতি ব্যবহার করা হয়। এগুলোকে দ্রাবক বলে।
(১) নং পাত্রে, 212g Na_2CO_3 নেওয়া হচ্ছে।
Na_2CO_3 Gi AvYweK fi = (23 × 2 + 12 + 16 × 3)
= 106
mZivs 106 Mªvg Na_2CO_3 = 1 মোল Na_2CO_3
ফলে, 212 Mªvg Na_2CO_3 = $\frac{1 \times 212}{106}$ মোল Na_2CO_3
= 2 মোল Na_2CO_3
যেকোনো যৌগের মোলার দ্রবণ তৈরি করার জন্য ওই যৌগের 1 মোল পরিমাণকে 1 wjUvi ev 1000 মি.লি. দ্রবণে দ্রবীভূত করতে হয়।
mZivs, Na_2CO_3 এর মোলার দ্রবণ তৈরি করতে–
1 মোল দ্রব বা Na_2CO_3 Gi Rb¨ `veK `iKvi 1 wjUvi
∴ 2 Ó Ó Ó Ó Ó Ó Ó 1×2 Ó
= 2 wjUvi|
mZivs, (১) নং পাত্রের যৌগ তথা 212 Mªvg Na_2CO_3 Gi মোলার দ্রবণ তৈরি করতে হলে 2 লিটার দ্রাবক দরকার হবে।

N. মোল হিসাব করে তাতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা অনুসারে AYmsL¨v নির্ণয় করা যায়। (২) ও (৩) নং পাত্রে যথাক্রমে 49 Mªvg H_2SO_4 Ges 159.5 Mªvg $CuSO_4$ নেওয়া হয়েছে।
GLb, H_2SO_4 এর আণবিক ভর হচ্ছে = (1 × 2 + 32 + 16 × 4)
= 98
∴ 98 Mªvg H_2SO_4 = 1 মোল H_2SO_4
∴ 49 Ó Ó = $\frac{1 \times 49}{98}$ মোল H_2SO_4
= 0.5 মোল
Avevi, $CuSO_4$ Gi AvYweK fi = (63.5 + 32 + 16 ×4)
= 159.5
∴ 159.5 Mªvg $CuSO_4$ = 1 মোল $CuSO_4$
mZivs, (২) নং পাত্রে 0.5 মোল (বা আধামোল) H_2SO_4 Ges (৩) নং পাত্রে, 1 মোল $CuSO_4$ রয়েছে। Avgiv Rvwb, যেকোনো পদার্থের এক মোলে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক (6.02 × 10^{23}) অণু থাকে।
সুতরাং (২) নং পাত্রে,
H_2SO_4 Gi AYi msL¨v = 0.5 × N_A = $\frac{N_A}{2}$
এবং (৩) নং পাত্রে $CuSO_4$ Gi AYi msL¨v = 1 × N_A = N_A
এখানে, N_A দ্বারা অ্যাভোগেড্রোর সংখ্যাকে বোঝানো হয়েছে।
mZivs, বলা যায় (৩) নং পাত্রে অণুর সংখ্যা (২) নং পাত্রের অণুর msL¨vi wØ¸Y|

প্রশ্ন -10 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

2 wjUvi 0.1 মোলার কপার সালফেট ($CuSO_4. 5H_2O$) Gi দ্রবণ প্রস্তুত করা হলো।

K. `e Kx? 1

L. প্রমাণ অবস্থায় 1 wjUvi Cl_2 গ্যাসের ভর নির্ণয় কর। 2

M. [illegible] 3

N. উদ্দীপকের দ্রবণ এবং 49.9g H_2SO_4 h³ mg AvqZb দ্রবণের ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা গাণিতিক যুক্তি দেখাও। 4

▸◂ ১০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. দ্রাবকের মধ্যে যে পদার্থ দ্রবীভূত করে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়, তাকে দ্রব বলে।

L. Cl Gi cvigvYweK fi = 35.5
Cl_2 Gi AvYweK fi = 35.5 × 2|
∴ GK মোল Cl_2 = 71 Mªvg
Avgiv Rvwb, cgvY অবস্থায় যেকোনো M¨vmxq পদার্থের GK মোলের AvqZb mgvb Ges GB gvb 22.4 wjUvi|
A_vr, 22.4 wjUvi Cl_2 গ্যাসের fi 71 Mªvg
∴ 1 wjUvi Cl_2 গ্যাসের ভর = $\frac{71}{22.4}$ Mªvg
= 3.17 Mªvg
mZivs, প্রমাণ অবস্থায় 1 wjUvi Cl_2 গ্যাসের fi 3.17 Mªvg|

M. Zuতে ev Kcvi সালফেট ($CuSO_4. 5H_2O$) Gi AvYweK fi
= (63.5 × 1 + 32 ×1 + 16 × 4) + 5(1 × 2 +16 ×1)

$= (63.5 + 32 + 64) + 5(2 + 16)$
$= 159.5 + (5 \times 18)$
$= 249.5$

mZivs 1 mole $CuSO_4.5H_2O$ = 249.5gm
$\therefore$ 0.1 mole $CuSO_4.5H_2O$ = 249.5×0.1gm
= 24.95gm

1 wjUvi 0.1M `eY প্রস্তুত করতে 24.95gm তুঁতে `iKvi
$\therefore$ 2 wjUvi 0.1M দ্রবণ প্রস্তুত করতে = 24.95×2gm তুঁতে দরকার
= 49.9gm

AZGe, DÏxপকের দ্রবণ প্রস্তুত করতে 49.9gm তুঁZ দরকার হবে।

N. DÏxপকের দ্রবণের NbgvÎv wbYq :
'গ' থেকে cvB
249.5gm = 1 mole $CuSO_4.5H_2O$
$\therefore$ 24.95gm = $\frac{1 \times 24.95}{249.5}$ mole $CuSO_4.5H_2O$
= 0.1 mole

A_vr,
2 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত মোলmsL¨v 0.1 mole
$\therefore$ 1 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত মোলmsL¨v $\frac{0.1}{2}$ mole
= 0.05 mole

mZivs, DÏxপকের দ্রবণের NbgvÎv = 0.05 M

Aviv, 49.9gm H_2SO_4 h³ mgAvqZb দ্রবণের NbgvÎv wbYq :
H_2SO_4 Gi AvYweK fi = $1 \times 2 + 32 \times 1 + 16 \times 4$
= 2 + 32 + 64
= 98
$\therefore$ 98gm H_2SO_4 = 1 mole H_2SO_4
$\therefore$ 49.9gm H_2SO_4 = $\frac{49.9}{98}$ mole
= 0.509 mole

A_vr,
2 wjUvi দ্রবণে `ebভূত দ্রবের মোলসংখ্যা 0.509 mole
$\therefore$ 1 wjUvi `বণে দ্রবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যা $\frac{0.509}{2}$ mole
= 0.25 mole

mZivs, 49.9g H_2SO_4 যুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.25M

AZGe, দেখা যাচ্ছে যে, DÏxপকের `eY Ges 49.9g H_2SO_4 যুক্ত দ্রবণের ঘনমাত্রা mgvb হবে না।

প্রশ্ন -11 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

kvIb I wরমি একত্রে পরীক্ষাগারে 2 wjUvi 0.1 মোলার (M) তুঁতে প্রস্তুত করল। তারা H_2SO_4 Gi GKwU 2 লিটারের প্রস্তুতকৃত দ্রবণ দেখতে পেল। সুমাইয়া ভর মেপে দেখল উক্ত H_2SO_4 Gi fi 49.9g|

K. সেমিমোলার দ্রবণ কাকে বলে? 1
L. কেলাস পানি বলতে কী বোঝায়? 2
M. শাওন ও রিমি কত গ্রাম তুঁতে প্রস্তুত করেছিল? 3
N. উদ্দীপকের দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান হবে কিনা তার MwYwZK hw³ `vI| 4

▸◂ ১১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. cwZ লিটারে 0.5 মোল cwigvY `e দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমিমোলার দ্রবণ বলে।

L. যে পানি কোনো একটি যৌগের নির্দিষ্ট কেলাস গঠনের জন্য Acwinvh, কিন্তু যৌMi সংকেত গঠনের জন্য অপরিহার্য bq Zাকে কেলাস পানি বলে। যেমন, তুঁতের কেলাস গঠনের জন্য 5 AY cwb Acwinvh| GRb¨, তুঁতের সংকেত $CuSO_4.5H_2O$.

M. kvIb I wimg যে তুঁতে প্রস্তুত করেছিল Zvi AvqZb 2 wjUvi| কিন্তু fi wbYq করতে হলে প্রয়োজন দ্রবণের মোলারিটি।
Avgiv Rwb, wbw`ষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে কোনো দ্রবের যত মোল দ্রবীভূত থাকে তাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলে। একে M দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এক লিটার দ্রবণে বা এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে সে দ্রবণকে এক মোলার (1M) দ্রবণ বলে।
mZivs, 1 লিটার আয়তনের 1M দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন 1 মোল
kvIb I wimgi প্রস্তুতকৃত দ্রবণের ক্ষেত্রে,
2 লিটার আয়তনের 0.1M দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন (2×0.1) মোল = 0.2 মোল
তুঁতে $(Cu SO_4.5H_2O)$ Gi AvYweK fi
$= \{63.5 + 32 + (16 \times 9) + (1 \times 10)\}$
$= 249.5$
$\therefore$ 1 mole তুঁতে = 249.5g তুঁতে
$\therefore$ 0.2 mole তুঁতে = (249.5×0.2)g তুঁতে
= 49.9g তুঁতে

A_vr, Zviv 49.9g তুঁতে প্রস্তুত করেছিল।

N. ÔগÕ থেকে DÏxপকের _g `eY তুঁতের NbgvÎv wbYxZ হয়েছে 0.2 মোল|
wØZxq `eY H_2SO_4-এর আপেক্ষিক আণবিক ভর = $(1 \times 2) + 32 + (16 \times 4) = 98$
$\therefore$ 98g H_2SO_4 = 1 mole H_2SO_4
$\therefore$ 49.9g H_2SO_4 = $\frac{49.9}{98}$ mole H_2SO_4
= 0.509 mole H_2SO_4

সংজ্ঞানুসারে,
প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে মোলvরিটি বলে।
$\therefore$ 2 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত H_2SO_4 = 0.509 মোল
$\therefore$ 1 লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত H_2SO_4 = $\frac{0.509}{2}$ মোল
= 0.254 মোল

দেখা যাচ্ছে যে, তুঁতে দ্রবণের ঘনমাত্রার চেয়ে H_2SO_4 Gi NbgvÎv বেশি। সুতরাং, তুঁতে ও H_2SO_4 এর ঘনমাত্রা একই হবে না।

প্রশ্ন -12 ▸ নিচের সমীকরণ দুটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(i) $H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$
(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$

K. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান কত? 1
L. 1 গ্রাম কার্বনে কতটি কার্বন পরমাণু আছে? 2
M. (i) bs wewµqvq 54 Mªvg H_2O উৎপন্ন করতে কত গ্রাম অক্সিজেনের প্রয়োজন হবে? 3
N. "উদ্দীপকের (ii) bs wewµqvq 80 গ্রাম চুনাপাথরকে উত্তপ্ত করে 39 Mªvg CaO পাওয়া গেল"। উৎপাদের kZKiv cwigvY wnmve Ki| 4

▸◂ ১২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার মান হলো 6.02×10^{23}|

L. Avgiv Rwb, কোনো পদার্থের এক মোলে অ্যাভোগেড্রো msL¨vi

mgসংখ্যক অণু, পরমাণু বা আয়ন থাকে।
কার্বনের এক মোলের ভর = 12g
mZivs 12g K©vebের্কাবনপরমাণুরসংখ্যা = 6.02×10^{23} wU
$\therefore$ 1g কার্বনে কার্বন পরমাণুর সংখ্যা = $\frac{6.02 \times 10^{23}}{12}$ wU
= 5.0167×10^{22} wU
mZivs 1 গ্রাম কার্বনে 5.0167×10^{22} wU Kvieb cigvY we`¨gvb|

M. O Gi cvigvYweK fi 16|
mZivs O_2 Gi AvYweK fi = $16 \times 2 = 32$
Ges H_2O Gi AvYweK fi = $(1 \times 2 + 16) = 2 + 16 = 18$.
Avgiv Rvwb, cvigvYweK fi ev AvYweK ভরকে Mvg এককে cKvk করলে তাকে এক মোল বলে।
mZivs উদ্দীপকের (i) bs wewµqvq-
$H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$
2 cgvj + 1 মোল 2 মোল
32 Mvg (2 × 18) Mvg = 36 Mvg
36 গ্রাম পানি প্রস্তুত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন 32 Mvg
$\therefore$ 1 Mvg পানি প্রস্তুত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন = $\frac{32}{36}$ Mvg
$\therefore$ 54 গ্রাম পানি প্রস্তুত করতে অক্সিজেন প্রয়োজন = $\frac{32 \times 54}{36}$ Mvg
= 48 Mvg
mZivs 54 Mvম পানি প্রস্তুত করতে 48 গ্রাম অক্সিজেন প্রয়োজন।

N. $CaCO_3$ Gi AvYweK fi = $40 + 12 + (16 \times 3)$
= 52 + 48
= 100
$\therefore$ 1 mole $CaCO_3$ = 100 gm
CaO Gi AvYweK fi = 40 + 16 = 56
$\therefore$ 1 mole CaO = 56gm
mZivs DÏxপকের (ii) bs wewµqvq,
$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
100g 56g
100g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় = 56g CaO
1g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় = $\frac{56}{100}$ g CaO
$\therefore$ 80g চুনাপাথর থেকে পাওয়া যায় = $\frac{56 \times 80}{100}$ g CaO
= 44.8g CaO

উৎপাদেশতকরাপরিমাণ = $\frac{\text{প্রকৃতপ্রাপ্তউৎপাদেরপরিমাণ} \times 100}{\text{বিক্রিয়াথেকেহিসাবকৃতউৎপাদেরপরিমাণ}}$
= $\frac{39 \times 100}{44.8}$
= 87.05%

প্রশ্ন -13 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি খনি থেকে 150g চুনাপাথর খনিজ সংগ্রহ করা হলো। এ খনিজ থেকে প্রাপ্ত গ্যাসের আয়তন মাপা হলো। তাতে HCl যোগ করা হলে আরেকটি লবণ, CO_2 ও পানি উৎপন্ন হয়।

K. cgvY ZvcgvÎv I Pvc KZ? 1
L. প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 Mvg O_2 Gi AvqZb KZ? 2
M. সংগ্রহকৃত খনিজে HCl যোগ করলে কী বিক্রিয়া ঘটবে, সমীকরণসহ উল্লেখ কর। 3
N. (গ) তে উল্লিখিত বিক্রিয়ায় প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত লিটার গ্যাস উৎপন্ন হয়? 4

▸◂ ১৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. 25^0C ZvcgvÎv I 1 evqygÊjxq Pvc হলো cgvY ZvcgvÎv I Pvc|

L. cgvY Zাপমাত্রা ও চাপে যে কোনো গ্যাসের cgvjvi AvqZb 22.4 wjUvi|
এক মোল O_2 Gi fi = 32 Mvg|
প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 32 Mvg O_2 Gi AvqZb = 22.4 wjUvi
$\therefore$ প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 Mvg O_2 Gi AvqZb = $\frac{22.4}{32}$ wjUvi
= 0.7 wjUvi
mZivs প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 1 Mvg O_2 Gi AvqZb 0.7 wjUvi|

M. msগ্রহকৃত LwbRwU হলো Pbvcv_i| চুনাপাথরের ivmvqwbK bvg ক্যালসিয়াম কার্বনেট এবং সংকেত $CaCO_3$|
$CaCO_3$-G HCl যোগ করলে সংঘটিত বিক্রিয়ার সমীকরণ নিম্নরূপ :
$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_{2(g)} + H_2O(l)$
A_vr, কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় `eY, Kveb WvBঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে।

N. 'গ' তে উল্লিখিত বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :
$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_{2(g)} + H_2O(l)$
$CaCO_3$ Gi AvYweK fi = $(40 + 12 + 16 \times 3)$
= 100
$\therefore CaCO_3$ Gi 1 mole = 100 Mvg
Avgiv Rvwb,
প্রমাণতাপমাত্রাওচাপেযেকোনোগ্যাসেরএকমোলেরআয়তন 22.4 wjUvi|
উপরের বিক্রিয়া থেকে দেখা যায় যে, 1 মোল $CaCO_3$ থেকে 1 মোল কার্বন ডাইA·vBW M¨vm cvIqv hvq|
100 গ্রাম চুনাপাথর থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 cvIqv hvq 22.4 wjUvi
$\therefore$ 1 গ্রাম চুনাপাথর থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 cvIqv hvq = $\frac{22.4}{100}$ wjUvi
$\therefore$ 150 Mvg Pbvcv_i থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 cvIqv hvq = $\frac{22.4 \times 150}{100}$ wjUvi = 33.6 wjUvi
সুতরাং প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে D³ wewµqvq 33.6 wjUvi M¨vm cvIqv hvq|

প্রশ্ন -14 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

Ave`jvn 1.5g কার্বনকে বাতাসে (অক্সিজেনে) দহন করে প্রমাY তাপমাত্রা ও চাপে x wjUvi CO_2 উৎপন্ন করল। অপরদিকে বাবলু 1kg Pbvcv_i ($CaCO_3$) কে উত্তপ্ত করে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে y wjUvi CO_2 উৎপন্ন করল।

K. মৌলের সংযুতি নির্ণয়ের সূত্রটি কী? 1
L. mgxKiYwU mgZv Ki : $Al_2O_3(s) + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2O(l)$ 2
M. x I y এর মান ‡ei Ki| 3
N. 1.5g Kveb I 1.5g অক্সিজেন থেকে কত লিটার CO_2 উৎপন্ন হবে? 4

▸◂ ১৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. মৌলের সংযুতি নির্ণয়ের সূত্রটি হলো $n \times A \times 100/M\%$; এখানে n = যৌগের আণবিক সংকেতে মৌলের পরমাণুর সংখ্যা, A = মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর এবং M = যৌগটির আপেক্ষিক AvYweK fi|

L. অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ $AlCl_3$ এর সাথে 2 দ্বারা, ক্লোরিনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য wewµqK HCl এর সাথে 6 দ্বারা এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য উৎপাদ H_2O Gi সাথে 3 Øviv ¸Yb Kiv nq| বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিম্নরূপ :

$$Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$$

M. Ave`jvni Kiv wewµqvq,

$$C + O_2 \xrightarrow{\triangle} CO_2$$

1 mole 1 mole

12g 22.4L (প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে)

12g কার্বন থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 22.4L CO_2 উৎপন্ন হয়|

$\therefore$ 1.5g কার্বন থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে = $\frac{22.4 \times 1.5}{12}$L CO_2 উৎপন্ন হয়।

$\therefore$ x = 2.8 wjUvi

eveji Kiv wewµqvq,

$$CaCO_3 + O_2 \xrightarrow{\triangle} CaO + CO_2$$

1 mole 1 mole

100g 22.4L (প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে)

100g $CaCO_3$ থেকে পমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 22.4 wjUvi CO_2 উৎপন্ন হয়|

$\therefore$1000g $CaCO_3$ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে $\frac{22.4 \times 1000}{100}$ wjUvi = 224 wjUvi CO_2 উৎপন্ন হয়

$\therefore$ y = 224 wjUvi

N. ÔMÕ থেকে দেখা যায়,

$C + O_2 = CO_2$

এখানে, 1 mole C I 1 mole O_2 wewµqv করে 1 mole CO_2 উৎপন্ন করি|

C Gi AvYweK fi = 12

$\therefore$ 12 gm C = 1 mole C

$\therefore$ 1.5 gm C = $\frac{1.5}{12}$ mole C

= 0.125 mole C

O_2 Gi AvYweK fi 16 × 2 = 32

$\therefore$ 32 gm O_2 = 1 mole

$\therefore$ 1.5 gm O_2 = $\frac{1.5}{32}$ mole

= 0.046875 mole O_2

c`Ë kর্তমতে, 0.046875 mole O_2 0.125 mole C এর সাথে বিক্রিয়া করতে হবে।

এক্ষেত্রে O_2 Gi মোলসংখ্যা কম বলে এটি আগে শেষ হবে। mZivs অক্সিজেন হবে লিমিটিং wewµqK। কাজেই Drcv` CO_2 উৎপন্ন হবে O_2 Gi মোলের mgcwigvY|

যেহেতু,

1 mole O_2 থেকে cgvY Zvcgvিv ও চাপে CO_2 উৎপন্ন nq 22.4 wjUvi|

$\therefore$ 0.046875 mole O_2 থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে CO_2 উৎপন্ন হয় (22.4 × 0.046875) wjUvi = 1.05 wjUvi|

AZGe, 1.05 wjUvi CO_2 উৎপন্ন হবে।

প্রশ্ন - 15 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

ivqnvb পরীক্ষাগারে তুঁতে ও Na_2CO_3 নিয়ে কাজ করছিল। সে দুটি যৌগের নির্দিষ্ট পরিমাণ নিয়ে পরীক্ষা শুরু করল।

K. কেলাস পানি কোন ক্ষেত্রে অপরিহার্য নয়? 1

L. কোনো যৌগের আণবিক সংকেত কীভাবে নির্ণয় করা যায়? 2

M. উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগের 1 wjUvi 0.1 মোলার দ্রবণে কী পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে? 3

N. ivqnvb কীভাবে 2 wjUvi 0.1 মোলার তুঁতের দ্রবY প্রস্তুত করবে? 4

▸◂ ১৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কেলাস পানি কেলাস গঠনের জন্য অপরিহার্য কিন্তু সংকেতের Rb¨ Acwinvh© bq|

L. কোনো পদার্থে যুক্ত মৌলের ভর থেকে মোল সংখ্যা হিসাব করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

বিভিন্ন মৌলের শতKরা সংযুতিকে নিজ নিজ মৌলের আপেক্ষিক cvigvYwবক ভর দ্বারা ভাগ করলে অণুতে cigvYi msL¨v cvIqv hvq| AvYweK ভর জানা থাকলে পরমাণুর সংখ্যার অনুcvZ ব্যবহার করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

M. DÏxপকের wØZxq যৌগটি হলো Na_2CO_3|

Na_2CO_3 এর এক মোল = (23 × 2 + 12 + 16 × 3) Mig = 106 Mig

Avgiv Rwb,

কোনো পদার্থেi 1 wjUvi 1 মোলার দ্রবণে মোলার ভtii mgvb দ্রব উপস্থিত থাকে।

mZivs, 1 wjUvi 1 মোলার Na_2CO_3 Gi fi = 106 Mig

$\therefore$ 1 wjUvi 0.1 \@vjvi Na_2CO_3 Gi fi = (106 × 0.1) Mig = 10.6 Mig

ZvB 1 wjUvi 0.1 মোলার Na_2CO_3 দ্রবণে 10.6 Mig Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকে।

N. তুঁতের আণবিক সংকেত = $CuSO_4.5H_2O$

তুঁতের এক মোলের ভর = (63.5 + 32 + 16 × 9 + 1 × 10) Mig

= 249.5 Mig

Avgiv Rwb,

কোনো পদার্থের 1 wjUvi 1 মোলার দ্রবণে মোলার ভরের সমান দ্রব উপস্থিত থাকে।

mZivs, 1 wjUvi 1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত করতে তুঁতে প্রয়োজন 249.5 Mig

$\therefore$ 2 wjUvi 0.1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত করতে তুঁতে প্রয়োজন (249.5 × 2 × 0.1) Mig = 49.9 Mig

mZivs, প্রথমে 49.9 গ্রাম তুঁতে নিয়ে তাতে পানি মিশ্রিত করে দ্রবণের আয়তন 2 লিটার করলে 2 wjUvi 0.1 মোলার তুঁতে দ্রবণ প্রস্তুত হবে।

ck - 16 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

একটি যৌগের শতকরা সংযুতি হচ্ছে Na = 14.31%, S = 9.97%, H = 6.25%, O = 69.47%। যৌগটির স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত GKB|

K. প্রমাণ অবস্থা কী? 1

L. যৌগের স্থূল সংকেত কোন কোন ক্ষেত্রে আণবিক সংকেতের সমান হয় ব্যাখ¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের যৌগটির স্থূল সংকেত নির্ণয় কর। 3

N. যদি উদ্দীপকের যৌগটির সকল হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি গঠন করে তবে যৌগটির নাম কী হবে? 4

১৬নং প্রশ্নের উত্তর

K. গ্যাসীয় অবস্থার ক্ষেত্রে 0°C ZvcgvÎv Ges GK evqgÊjxq চাপকে প্রমাণ অবস্থা বলে।

L. hLb যৌগের অণুতে we`¨gvb cigvYসমূহের msL¨v ci¯úi AwefvR¨ nq ev cigvYসমূহের msL¨vi AbcvZ ¶`Zi Kiv hvq bv, Zখন যৌগেi স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই হবে। যেমন : H_2O, NH_3 I CH_4 যৌগসমূহের স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই। কারণ এই যৌগসমূহে পরমাY সংখ্যাসমূহের গ.সা.গু. = 1|

M. DÏxপকে c`Ë Na, S, H I O এর সর্বমোট শতকরা পরিমাণ
= (14.31 + 9.97 + 6.25 + 69.47)% = 100%
অর্থাৎ যৌগটিতে অন্য কোনো মৌল নেই। এদের cvigvYweK ভর যথাক্রমে 23, 32, 1 I 16.

যৌগে †mvwWqvg (Na) এর আপেক্ষিক পরিমাণ $= \frac{14.31}{23} = 0.622$

mvjdvi (S) এর আপেক্ষিক পরিমাণ $= \frac{9.97}{32} = 0.311$

হাইড্রোজেন (H) এর আপেক্ষিক পরিমাণ $= \frac{6.25}{1} = 6.25$

অক্সিজেন (O) এর আপেক্ষিক পরিমাণ $= \frac{69.47}{16} = 4.34$

cvß PviwU সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 0.311 Øারা ভাগফলসমূহকে ভাগ করলে মৌলের ক্ষুদ্রতম অনুপাত পাওয়া যায় :

$Na = \frac{0.622}{0.311} = 2; S = \frac{0.311}{0.311} = 1;$

$H = \frac{6.25}{0.311} = 20; O = \frac{4.34}{0.311} = 13.95 = 14$

∴ যৌগটির স্থূল সংকেত $Na_2SO_4.\ 10H_2O$

N. Avgiv (M) bs প্রশ্নোত্তর থেকে পাই, যৌগের স্থূল সংকেতে হাইড্রোজেন পরমাণুi msL¨v = 20| উদ্দীপকের যৌগটির মধ্যে সব হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি গঠন করলে যৌগটিতে কেলাস পানি যুক্ত হয়।
যেহেতু, সকল হাইড্রোজেন পরমাণু অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে কেলাস পানি তৈরি করে তাই কেলাস পানির অণু সংখ্যা = $10H_2O$ যেখানে H Gi cigvY msL¨v = 10 × 2 = 20 Ges O Gi cigvYi msL¨v 10| তাহলে, Aewkó O অক্সিজেন cigvY msL¨v = 14 – 10 = 4
∴ যৌগটির সংকেত $Na_2SO_4.\ 10H_2O$
অতএব, যৌগটির নাম সোডিয়াম থায়োসালফেট।

প্রশ্ন -17 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

পানি ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইডের বিক্রিয়ায় নাইট্রিক এসিড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন হয়। নাইট্রিক এসিডের আণবিক সংকেতে তার উপাদান মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি প্রকাশ পায়। আবার তার উপাদান মৌলগুলোর শতকরা সংযুতি থেকে আণবিক সংকেত বের করা hvq|

K. ivmvqwbK বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক ও উৎপাদ কোন সূত্র মেনে চলে? 1

L. ব্লু ভিট্রিওলকে উত্তপ্ত করে বর্ণহীন করা গেলে তাতে কেলাস পানির শতকরা পরিমাণ হিসাব কর। 2

M. উদ্দীপকের উৎপাদিত যৌগের শতকরা সংযুতি নির্ণয় Ki| 3

N. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিকে রাসায়নিক সমীকরণের মাধ্যমে প্রকাশ কর এবং সমতাকরণের মাধ্যমে রাসায়নিক সমীকরণ সমতাকরণের কৌশলগুলো বর্ণনা Ki| 4

১৭নং প্রশ্নের উত্তর

K. ivmvqwbK wewµqvq wewµqK I Drপাদ ভরের msiÿY mÎ মেনে চলে।

L. ব্লু ভিট্রিওলের আণবিক সংকেত $CuSO_4.5H_2O$ Ges Gi AvYweK fi
$= (63.5 + 32 + 16 \times 4) + 5\,(1 \times 2 + 16)$
$= 159.5 + 90$
$= 249.5$
∴ 249.5 ভাগ ভরের ব্লু ভিট্রিওলে কেলাস পানির পরিমাণ = 90 fvM
∴ 100 ভাগ ভরের ব্লু ভিট্রিওলে কেলাস পানির পরিমাণ
$= \frac{90 \times 100}{249.5}\% = 36.07\%$
অর্থাৎ, ব্লু ভিট্রিওলে কেলাস পানির পরিমাণ 36.07%|

M. DÏxপকে উৎপাদিত যৌগটি হলো bvBwUK GwmW| Gi AvYweK সংকেত HNO_3| A_vr, bvBwUK এসিডের অণুতে 1wU হাইড্রোজেন, 1টি নাইট্রোজেন এবং 3টি অক্সিজেন পরমাণু বিদ্যমান। হাইড্রোজেন, অক্সিজেন ও নাইট্রোজেনের পারমাণবিক ভর হচ্ছে 1, 16 I 14|
mZivs, নাইট্রিক এসিডের আণবিক ভর = 1 + 14 + 16 × 3
= 63
HNO_3- তে হাইড্রোজেনের শতকরা পরিমাY = (1 ÷ 63) × 100
= 1.58%
HNO_3-তে নাইট্রোজেনের শতকরা পরিমাণ = (14 ÷ 63) × 100
= 22.22%
HNO_3-তে অক্সিজেনের শতকরা পরিমাণ = (48 ÷ 63) × 100
= 76.20%

N. DÏxপকে পানি ও নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইডের wewµqvq bvBwUK GwmW I হাইড্রোজেন Dৎপন্ন nq| GB wewµqvwUi wewµqK cvwb (H_2O) I নাইট্রোজেন WvBA·vBW (NO_2) Ges Drcv` bvBwUK GwmW (HNO_3) Gi mvVK সংকেত ব্যবহার করে mgxKiYwU নিচে লেখা হলো :

$$H_2O + NO_2 \longrightarrow HNO_3 + H_2$$
(cvwb) (bvBট্রোজেন WvBA·vBW) (bvBwUK GwmW) (হাইড্রোজেন)

GB mgxKiণটিতে বিক্রিয়ক পদার্থের এবং উৎপন্ন পদার্থের GKB মৌলের cigvYi সংখ্যা সমান নেই। যেমন : বিক্রিয়ক হিসেবে H cigvY রয়েছে 2wU কিন্তু উৎপাদে H পরমাণু আছে 3wU| Avgiv Rvwb, বিভিন্ন মৌলের cigvYi msL¨v mgvb Kivi Rb¨

wewµqK Ges Drপাদের সংকেতের সা‡_ প্রয়োজনীয় msL¨v (2, 3, 4 BZ¨w`) Øviv ¸Yb করতে হয়। রাসায়নিক সমীকরণকে mgZv Kivi Rb¨ wbw`©ó কোনো নিয়ম না থাকলেও wKQ কৌশল অবলম্বন Kiv nq| DÏxপকের বিক্রিয়াটিকে এসব কৌশল অবলম্বন করে সমতাসাধন করা হলো।

প্রথমেই H cigvY msL¨v mgvb Kivi Rb¨ Drcv` HNO_3 কে 2 Øviv I wewµqK H_2O কে 2 Øviv ¸Yb Kiv হয়। এতে H Gi cigvY msL¨v Dfq দিকেই হয় 4। কিন্তু উৎপাদে N I O Gi cigvY msL¨v বৃদ্ধি পাওয়ায় বিক্রিয়কে NO_2 কে 2 Øviv ¸Yb করা হয়। ফলে উভয় দিকেই N Gi cigvY msL¨v nq 2 Ges O Gi cigvY msL¨v nq 6|

wewµqvi সমতাকৃত mgxKiY নিম্নরূপ :

$2H_2O + 2NO_2 = 2HNO_3 + H_2$

প্রশ্ন - 18 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

গ্লুকোজের শতকরা সংযুতিতে C = 40% I H = 6.67% আছে। এর অণুতে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যার অনুপাত 1 : 2 : 1| এ থেকে স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত নির্ণয় করা যায়।

K. যৌগের স্থূল সংকেত কী? 1
L. b`gvq জমে থাকা ড্রেনের দূষিত পানির সংযুতি কেমন হবে? 2
M. উদ্দীপকের পদার্থটির স্থূল সংকেত বা সরল সংকেত বের কর। 3
N. স্থূল সংকেত শুধু যৌগের ক্ষেত্রে হতে পারে কিন্তু আণবিক সংকেত যৌগ ও মৌল উভয়ের ক্ষেত্রে হতে পারে - উদ্দীপকের আলোকে ব্যাখ্যা কর। 4

▸◂ ১৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যে সংকেত অণুতে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের AbcvZ cKvk করে তাকে স্থূল সংকেত বলে।

L. নর্দমায় জমে থাকা ড্রেনের `wlZ cvwbi mshywZ mvaviY cvwbi kZKiv mshywZi অভিন্ন হবে।

যৌগের মোট ভরের মধ্যে কোনো wbw`©ó মৌলের kZKiv ভরকে তার সংযুতি বলে।

GB mshywZi mgvb¨Zg ZviZg¨ ev wভন্নতা হলে যৌগটি Ab¨ কোনো পদার্থে cwiYZ হবে। কারণ, wbw`©ó যৌগে মৌলের kZKiv mshwZ wbw`©ó nq| ZvB, বিশ্বের যেকোনো স্থান থেকেই পানি নেওয়া হোক, তাতে হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের kZKiv mshwZ অভিন্ন হবে।

M. আমরা জানি, গ্লুকোজের একটি অণুতে কার্বন (C), হাইড্রোজেন (H) ও অক্সিজেন (O) পরমাণু আছে। যেহেতু কোনো যৌগে বিদ্যমান মৌলসমূহের শতকরা পরিমাণের যোগফল 100 হতে হবে।

∴ অক্সিজেনের পরিমাণ = {100 – (40 + 6.67)}%
= 53.33%

আমরা জানি, যেকোনো মৌলের পরমাণুর মোljmsL¨v = $\frac{\text{kZKiv mshwZ}}{\text{cvigvYweK fi}}$

C, H I O Gi cvigvYweK সংখ্যা যথাক্রমে 12, 1 I 16

mZivs, C পরমাণুর মোj msL¨v = $\frac{40}{12}$ = 3.33

H পরমাণুর মোj msL¨v = $\frac{6.67}{1}$ = 6.67

O পরমাণুর মোj msL¨v = $\frac{53.33}{16}$ = 3.33

প্রাপ্ত ভাগফলগুলোকে এদের ক্ষুদ্রতম সংখ্যা অর্থাৎ 3.33 Øviv fvM করে-

C = $\frac{3.33}{3.33}$ = 1, H = $\frac{6.67}{3.33}$ = 2, O = $\frac{3.33}{3.33}$ = 1

mZivs, গ্লুকোজে C, H Ges O cigvYi msL¨vi AbcvZ = 1 : 2 :1

অতএব, গ্লুকোজের স্থূল সংকেত বা সরল সংকেত = $C_1H_2O_1$
= CH_2O

N. যৌগের অণুতে ভিন্ন প্রকার মৌলের পরমাণুর সংখ্যার মধ্যে ক্ষুদ্রতম অনুপাত সম্ভব বলে তার স্থূল সংকেত প্রকাশ করা সম্ভব হয়। অন্যদিকে মৌল অণুর মধ্যে একই মৌলের পরমাণু থাকায় সেখানে অনুপাত করা সম্ভব হয় না।

যেমন : Møকোজের আণবিক সংকেত $C_6H_{12}O_6$। এ যৌগের একটি অণুতে কার্বন, nvBড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণুর অনুপাত 6 t 12 t 6 Ges ¶`Zg AbcvZ 1 t 2 t 1|

সুতরাং যৌগটির স্থূল সংকেত CH_2O। কিন্তু মৌল অণু H_2 Gi ক্ষেত্রে 2টি হাইড্রোজেন পরমাণু বিদ্যমান। যেহেতু, একটি সংখ্যা দ্বারা অনুপাত করা যায় না সুতরাং হাইড্রোজেনের ক্ষেত্রে এর স্থূল সংকেত হতে পারে না। অনুরূপ অক্সিজেন ও কার্বনের স্থূল সংকেZ হতে পারে না।

আণবিক সংকেত যৌগিক পদার্থের অণুতে বিদ্যমান মৌলের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা প্রকাশ করে। যেহেতু যৌগিক পদার্থ ভিন্ন মৌলের এক বা একাধিক পরমাণু থাকে এবং মৌলিক পদার্থে একই মৌলের একাধিক পরমাণু থাকে তাই আণবিক সংকেত উভয়ের ক্ষেত্রে হতে পারে।

AZGe, DÏxপকের আলোকে GUv cgwYZ যে, স্থূল সংকেত শুধু যৌগের ক্ষেত্রে হতে পারে কিন্তু AvYweK সংকেত যৌগ ও মৌল উভয়ের হতে পারে।

প্রশ্ন - 19 ▸ নিচের বিক্রিয়াদ্বয় লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. $CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
2. $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$

K. wewµqK Kx? 1
L. রাসায়নিক সমীকরণ সমতা করার জন্য কী কৌশল Aej¤^b Kiv nq? 2
M. 1bs I 2bs wewµqvi mgZv weavb Ki| 3
N. ১নং সমীকরণ অনুসরণ করে রাসায়নিক সমীকরণ লেখার পদ্ধতি বর্ণনা কর। 4

▸◂ ১৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. রাসায়নিক বিক্রিয়া যেme পদার্থ নিয়ে শুরু করা হয় তাদেরকে বিক্রিয়ক বলে।

L. ivmায়নিক সমীকরণ সমতা করার নিম্নলিখিত কৌশল অবলম্বন Kiv nq-

1. বিক্রিয়ক ও উৎপাদের সঠিক সংকেত ব্যবহার করে বিক্রিয়ার সমীকরণ লেখা।
2. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ যৌগিক পদার্থ হলে অর্থাৎ সংকেতে GKwaK মৌলের পরমাণু থাকলে বিক্রিয়ক অথবা উৎপাদ

A_ev উভয়ের সাথে বিভিন্ন সংখ্যা গুণন করা|

3. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরমাণুর সংখ্যা সমান করা|

M. ১নং বিক্রিয়াটি হলো :

$CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

wewµqvq Kঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে। GB wewµqvq cigvY msL¨v mgvb Kivi Rb¨ wewµqK HCl কে 2 Øviv ¸Y Kiv nq| wewµqvi mgZvকৃত সমীকরণ হলো :

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

২নং বিক্রিয়াটি হলো :

$Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$

wewµqvq Kঠিন অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড হাইড্রোক্লোwiK Gwmডের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া করে কঠিন অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড এবং পানি উৎপন্ন করে। এ বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু msL¨v mgvb Kivi Rb¨ Drcv` $AlCl_3$ এর সাথে 2, ক্লোরিন cigvY msL¨v mgvb Kivi Rb¨ wewµqK HCl এর সাথে 6 Ges হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন পরমাণু সংখ্যা সমান করার Rb¨ Drcv` H_2O এর সাথে 3 Øviv ¸Yb Kiv nq| wewµqvi সমতাকৃত সমীকরণ হলো :

$Al_2O_3(s) + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_3(s) + 3H_2O(l)$

N. রাসায়নিক সমীকরণ লেখার নিয়মাবলি :

i. ivসায়নিক বিক্রিয়া যেসব পদার্থ নিয়ে শুi Kiv nq তাদেরকে বিক্রিয়ক এবং যেসব পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদের Drপাদ বলে। রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়কসমূহকে বামপাশে এবং উৎপাদসমূহকে ডানপাশে লিখে মাঝখানে mgvb (=) A_ev Zxi (→) wPý দেয়া হয়। ১নং wewµqvq $CaCO_3$ I HCl wewµqK Ges $CaCl_2$, CO_2 I H_2O Drcv`|

ii. weিক্রয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক এবং একাধিক উৎপাদ থাকলে তাদেরকে যোগ (+) চিহ্ন দিয়ে লেখা হয়। ১নং বিক্রিয়ায় wewµqK $CaCO_3$ I HCl এর মাঝে Ges Drcv` $CaCl_2$, CO_2 I H_2O এর মাঝে যোগ (+) চিহ্ন ব্যবহার হয়েQ|

iii. সমীকরণের বামপাশের বিভিন্ন মৌলের পরমাণু msL¨v Ges ডানপাশের একই মৌলের পরমাণু msL¨v mgvb Kiv nq| 1bs wewµqvq cigvY msL¨v mgvb Kivi Rb¨ wewµqK HCl কে 2 Øviv ¸Y Kiv nq|

iv. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপাশে প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন (Solid) হলে (s), Zij (Liquid) হলে (*l*) Ges M¨vmxq (Gaseous) হলে (g) লেখা হয়। বিক্রিয়ক এবং উৎপাদ হিসেবে কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ (Aqueous solution) থাকলে (aq) লেখা হয়। ১নং বিক্রিয়ায় কঠিন ক্যালসিয়াম কার্বনেট হাইড্রোক্লোরিক এসিডের জলীয় দ্রবণের সাথে weিক্রয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ, কার্বন ডাইঅক্সাইড গ্যাস এবং পানি উৎপন্ন করে।

A_vr, $CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

প্রশ্ন -20 ▸ নিচের রাসায়নিক সমীকরণ লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর DËi `vI :

(i) $Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow MgO(s)$

(ii) $H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$

K. রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা কিসের ওপর নির্ভর করে? 1

L. wjwgwUs wewµqK e¨vL¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের প্রথম বিক্রিয়া থেকে 40g MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় Mg I O এর ভর বের কর। 3

N. উদ্দীপকের ÒDfq wewµqvq O_2 এর মোল সংখ্যা সমান bq|Ó Dক্তিটির সপক্ষে যুক্তি উপস্থাপন কর। 4

▸◂ ২০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. রাসায়নিক পদার্থের weï×Zv তার প্রস্তুতি I weï×KiY c×wZi ওপর নির্ভর করে।

L. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

যেমন : $2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

GB wewµqvq 2 cigvY Mg ধাতুর সাথে বিক্রিয়ার জন্য 1 AY অক্সিজেন গ্যাস প্রয়োজন। কিন্তু 4 cigvY Mg ধাতুর সাথে wewµqvi Rb¨ 4 অণু অক্সিজেন গ্যাস সরবরাহ করলে বিক্রিয়ার মাধ্যমে 2 অণু অক্সিজেন গ্যাস অবশিষ্ট থাকবে। এই অবস্থায় Mg ধাতুকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

M. 40g MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় Mg I O_2-Gi fi wbY©q Ges Zv Avgiv উদ্দীপকের প্রথমোক্ত বিক্রিয়া থেকে হিসাব করতে পারি। বিক্রিয়াটি হচ্ছে :

$Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow MgO(s)$

যেহেতু এই বিক্রিয়ায় Mg I O_2-এর সমন্বয়ে একটি মাত্র যৌগ (MgO) উৎপন্ন হয়। Mg I O-এর উভয়ের যোজনী 2| সেক্ষেত্রে বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণটি নিম্নরূপে লেখা যেতে পারে–

$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

$(2 \times 24)\ (2 \times 16) \qquad 2(24 + 16)$

উপরিউক্ত সমীকরণ হতে দেখা যায় যে,

80 Mªvg MgO তৈরি করতে Mg প্রয়োজন 48 Mªvg

$\therefore 40$ Ó MgO Ó Ó Mg Ó $= \frac{48 \times 40}{80}$ Mªvg

$= 24$ Mªvg

Avevi,

80 Mªvg MgO তৈরি করতে O_2 প্রয়োজন 32 Mªvg

$\therefore 40$ Ó MgO Ó Ó O_2 Ó $= \frac{32 \times 40}{80}$ Mªvg

$= 16$ Mªvg

N. দুটি বিক্রিয়ায় উৎপাদ বিবেচনায় বলা hvq KZUK O_2 e¨eüZ হয়েছে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটির সমতাযুক্ত সমীকরণ নিম্নরূপে লেখা যেতে পারে :

$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

Ges $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$

$= \frac{1}{2}O_2 = \frac{1}{2} \times 16 \times 2$

$= 16$ Mvg

অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32

mZivs, 1 মোল অক্সিজেন = 32 গ্রাম অক্সিজেন।

1g wবক্রিয়ায় ব্যবহৃত অক্সিজেনের মোলসংখ্যা = 32/32 = 1

Ges 2q wewµqvq Ó Ó Ó = 16/32 = 0.5

ZvB ejv hvq, উদ্দীপকের বিক্রিয়া দুটিতে অক্সিজেনের মোল msL¨v mgvb bq|

প্রশ্ন -21 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

আনোয়ার উপযুক্ত পরিবেশে 5 গ্রাম হাইড্রোজেন ও 100 গ্রাম ক্লোরিনের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড উৎপন্ন করল। সে লক্ষ করল এতে করে একটি মৌলের কিছু পরিমাণ অবশিষ্ট রয়েছে। এর কারণ সম্পর্কে সে রফিক স্যারের কাছে জানতে চাইল।

K. A¨vbvjvi Kx? 1

L. রাসায়নিক গণনায় লিমিটিং বিক্রিয়কের গুরুত্ব উল্লেখ কর। 2

M. আনোয়ারের উৎপাদিত যৌগের সংযুতি নির্ণয় কর। 3

N. রফিক স্যার আনোয়ারকে বিক্রিয়া শেষে কোন উপাদান কী পরিমাণে অবশিষ্ট থাকবে সে বিষয়ে কী বোঝালেন? গাণিতিক ব্যাখ্যা দাও। 4

▸◂ ২১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে।

L. বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের cwigvY wnmve Kivi mgq wjwgwUs বিক্রিয়কের cwigvণ থেকে wnmve Kiv nq|

ivmvqwbK wewµqvi GKwaK বিক্রিয়ক থাকলে, যে বিক্রিয়কটি বিক্রিয়া শেষে অবশিষ্ট থাকে না অর্থাৎ আগে শেষ হয়ে যায়, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। যেহেতু লিমিটিং বিক্রিয়ক শেষ হলে আর উৎপাদ উৎপন্ন হওয়া সম্ভব নয়, তাই লিমিটিং wবক্রিয়কের অনুপাতে উৎপাদ পাওয়া যায়|

AZGe, উৎপাদ নির্ণয়ে লিমিটিং বিক্রিয়কের গুরুত্ব অপরিসীম।

M. আনোয়ারের Drcvw`Z যৌগ HCl এর আপেক্ষিক আণবিক ভর

$= (1 + 35.5)$

$= 36.5$

H এর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 1 Ges

Cl এর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 35.5

∴ হাইড্রোজেনের সংযুZি $= \frac{1 \times 100\%}{36.5}$

$= 2.74\%$

∴ ক্লোরিনের সংযুZি $= \frac{35.5 \times 100\%}{36.5}$

$= 97.26\%$

∴ হাইড্রোজেন ক্লোরাইডে হাইড্রোজেনের সংযুZি 2.74% I ক্লোরিনের সংযুZি 97.26%|

N. iwdK m¨vi আনোয়াiকে বোঝালেন যে, হাইড্রোজেন ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ:

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

H_2 Gi AvYweK fi 2|

∴ H_2 Gi 1 মোল = 2 Mvg

∴ 5 গ্রাম হাইড্রোজেন $= \frac{5}{2}$ cgvj = 2.5 মোল হাইড্রোজেন

∴ Cl_2 Gi AvYweK fi $= 35.5 \times 2 = 71$

mZivs Cl_2 Gi 1 মোল = 71 Mvg

100 গ্রাম ক্লোরিন $= \frac{100}{71}$ মোল = 1.4 মোj

বিক্রিয়ায় দেখা যায়, 1 মোল হাইড্রোজেন 1 মোল ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করে।

mZivs, 1.4 মোল ক্লোরিন 2.5 মোল হাইড্রোজেনের সাথে wewµqv Kivi ci আর ক্লোরিন অবশিষ্ট থাকবে না।

তাই অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের মোলসংখ্যা = (2.5–1.4) মোল = 1.1 মোল।

∴ অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের ভর $= (2 \times 1.1)g = 2.2g$.

AZGe, wewµqv শেষে 2.2gm ক্লোরিন অবশিষ্ট থাকবে।

প্রশ্ন -22 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

2.02g K¨vjwmqvg I 2.02g হাইড্রোজেনের একটি মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড (CaH_2) উৎপন্ন করা হলো। (ক্যালসিয়াম ও হাইড্রোজেনের আণবিক ভর যথাক্রমে 40 I 2.02)

K. ব্লু ভিট্রিওলের সংকেত কী? 1

L. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$ wewµqvq 10 কেজি চুনাপাথর থেকে কী পরিমাণ চুন পাওয়া যাবে? 2

M. উদ্দীপকের কোনটি লিমিটিং বিক্রিয়ক? এটার কত মোল অবশিষ্ট থাকে? 3

N. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় সর্বোচ্চ কী পরিমাণ (ভর) CaH_2 উৎপন্ন হয়? 4

▸◂ ২২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. e ভিট্রিওলের সংকেত : $CuSO_4.5H_2O$|

L. $CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

wewµqvq $CaCO_3$ Gi AvYweK fi $= 40 + 12 + 16 \times 3$

$= 52 + 48 = 100$

CaO Gi AvYweK fi $= 40 + 16 = 56$

A_vr,

100 Mvg $CaCO_3$ থেকে উৎপন্ন nq 56 Mvg Pb

∴ 10 cKwR = (10 × 1000) Mvg [∵ 1 কেজি = 1000 Mvg]

= 10000 Mvg

∴ 10000 Mvg $CaCO_3$ থেকে উৎপন্ন হয় $= \frac{56 \times 10000}{100}$ Mvg Pb

= 5600 Mvg Pb

$= \frac{5600}{1000}$ cKwR

= 5.6 কেজি

mZivs, 10 কেজি চুনাপাথর থেকে 5.6 কেজি চুন পাওয়া যাবে।

M. Ca I H_2 Gi AvYweK fi যথাক্রমে 40 I 2.02

mZivs, 40g Ca = 1 mole

∴ 2.02g Ca $= \frac{2.02}{40}$ mole = 0.0505 mole

অনুরূপভাবে, 2.02g $H_2 = \frac{2.02}{2.02}$ mole = 1 mole

$Ca + H_2 \longrightarrow CaH_2$

বিক্রিয়ায় দেখা যায়, 1 মোল ক্যালসিয়াম ও 1 মোল হাইড্রোজেন বিক্রিয়া করে 1 মোল ক্যালসিয়াম হvBWাইড উৎপন্ন করে।

উদ্দীপকের ক্যালসিয়াম = 0.0505 মোল ও হাইড্রোজেন = 1 মোল। 0.0505 মোল Ca, 1 মোল H_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। mZivs, ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেনের আগে শেl হবে| ZvB K¨vjwmqvg wjwgwUs wewµqK|

অবশিষ্ট হাইড্রোজেনের পরিমাণ = (1 – 0.0505) মোল
= 0.9495 মোল

N. $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

'গ' থেকে Avgiv Rwb, উদ্দীপকের ক্যালসিয়াম লিমিটিং বিক্রিয়ক। তাই ক্যালসিয়াম শেষ হওয়ার পর আর কোনো ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড উৎপন্ন হবে না।

বিক্রিয়া থেকে,

1 mole Ca থেকে উৎপন্ন হয় 1 mole CaH_2

$\therefore$ 0.0505 mole Ca = 0.0505 mole CaH_2

$\therefore$ CaH_2 Gi AvYweK fi = (40 + 2.02)
= 42.02

CaH_2 Gi 1 mole = 42.02g

$\therefore$ CaH_2 0.0505 mole = (42.02 × 0.0505)g
= 2.122g

$\therefore$ সর্বোচ্চ ক্যালসিয়াম হাইড্রাইড উৎপন্ন হবে 2.122g

প্রশ্ন -23 ▸ নিচের সমীকরণ দুটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(i) $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$
(ii) $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

K. Stoichiometry Kx? 1
L. রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদের ভৌত অবস্থা প্রকাশের রীতি উল্লেখ কর। 2
M. (ii) নং সমীকরণ অনুসরণে হিসাব করে বের কর 10 গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপাদন করতে কত গ্রাম অক্সিজেন প্রয়োজন? 3
N. (ii) নং সমীকরণ অনুসারে 10 Mvg MgO উৎপাদনের উদ্দেশ্যে 4 Mvg Mg avZ I 4 গ্রাম অক্সিজেনের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটানো হলে প্রত্যাশিত পরিমাণ উৎপাদ পাওয়া যাবে কি? যৌক্তিক ব্যাখ্যা দাও। 4

▸◂ ২৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. রসায়নে অণু, পরমাণু, বিক্রিয়ক, উৎপাদ ইত্যাদি হিসাব-wbKvk Stoichiometry নামে পরিচিত।

L. বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপাশে প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়। যৌগের ভৌত অবস্থা কঠিন হলে (s), তরল হলে (l) এবং গ্যাসীয় হলে (g) লেখা হয়। wewµqK Ges উৎপাদ হিসেবে কোনো যৌগের জলীয় দ্রবণ থাকলে (aq) লেখা হয়।

M. উদ্দীপকের (ii) bs বিক্রিয়াটি হলো :

$2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

O_2 Gi 1 মোলের ভর = 32 Mvg

MgO Gi 1 মোলের ভর = (24 + 16) Mvg
= 40 Mvg

বিক্রিয়া থেকে দেখা যায়, 1 মোল অক্সিজেন থেকে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। সZivs 32 গ্রাম অক্সিজেন থেকে উৎপন্ন হয় (40 × 2) = 80 Mvg MgO.

80 Mvg MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 32 Mvg O_2

$\therefore$ 10 Mvg MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন = $\frac{32 \times 10}{80}$ Mvg O_2
= 4 Mvg O_2

mZivs, 10 Mvg MgO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 4 Mvg O_2

N. $2Mg(s) + O_2(g) \longrightarrow 2MgO(s)$

Mg Gi 1 মোল = 24 Mvg

$\therefore$ 4 Mvg Mg = $\frac{1 \times 4}{24}$ = 0.1667 মোল

Avevi, O_2 Gi 1 মোল = 32 Mvg

$\therefore$ 4 Mvg O_2 = $\frac{1 \times 4}{32}$ = 0.125 মোল

(ii) bs wewµqvq 1 মোল অক্সিজেনের সাথে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম বিক্রিয়া করে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

$\therefore$ 0.125 মোল অক্সিজেনের জন্য 0.125 × 2 = 0.25 মোল ম্যাগনেসিয়ামের প্রয়োজন। কিন্তু এখানে মোট ম্যাগনেসিয়ামের cwigvY 0.1667 মোল। Mg তাই এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক।

জানা আছে, লিমিটিং বিক্রিয়কের অনুপাতে উৎপাদ উৎপন্ন হয়। যেহেতু বিক্রিয়া অনুসারে, 2 mole Mg থেকে 2 mole MgO উৎপন্ন হয়। তাই Mg এর মোলের সমান MgO এর মোল হবে।

$\therefore$ MgO এর cwgvY = 0.1667.

MgO Gi 1 mole Gi fi = (1 × 24 +16) = 40 Mvg

$\therefore$ MgO Gi 0.1667 mole Gi fi = (40 × 0.1667) Mvg = 6.668 Mvg|

mZivs, MgO Gi cwigvY 6.668 গ্রাম পাওয়া যাবে। অপরদিকে, 4 গ্রাম অক্সিজেন পর্যাপ্ত পরিমাণ ম্যাগনেসিয়ামের সাথে বিক্রিয়া করলে 10 Mvg g¨vগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। কিন্তু ম্যাগনেসিয়াম বিক্রিয়ায় আগে শেষ হওয়ায়, কিছু মোল অক্সিজেন অব্যবহৃত অবস্থায় থাকে। তাই প্রত্যাশিত 10 Mvg MgO Gi RvqMvq 6.668 Mvg MgO উৎপন্ন হয়।

প্রশ্ন -24 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

তিথি পরীক্ষাগারে 80g চুনাপাথরকে তাপ দিয়ে 39g CaO উৎপন্ন করল। এই ডাটা সে আবেদ ভাইয়াকে দেখাল। আবেদ ভাইয়া বললেন, চুনাপাথর পুরোপুরি বিশুদ্ধ নয়। তিথি ভাইয়ার কাছে এর ব্যাখ্যা জানতে PvBj|

K. তুঁতের রাসায়নিক নাম কী? 1
L. সেমিমোলার ফেরাস সালফেট দ্রবণ বলতে কী বুঝ? 2
M. weï× 80g চুনাপাথর থেকে সর্বোচ্চ কত গ্রাম CaO cvIqv m¤¢e? 3
N. উদ্দীপকের চুনাপাথরে ভেজালের শতকরা পরিমাণ বের Ki| 4

▸◂ ২৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. তুঁতের রাসায়নিক নাম হাইড্রেটেড কপার সালফেট|

L. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে 0.5 মোj cwigvY `e দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমি মোলার দ্রবণ বলে। সুতরাং, msÁvbmvনে, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটারে 0.5 মোল পরিমাণ ফেরাস সালফেট দ্রবীভূত থাকলে সেme দ্রবণকে ফেরাস সালফেটের সেমিমোলার দ্রবণ বলে।

M. চুনকে তাপ দিলে CaO I CO_2 উৎপন্ন হয়।

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
40 + 12 + (16 × 3) (40 +16)g
= 100g = 56g

100 গ্রাম চুনাপাথর থেকে CaO cvIqv hvq 56 Mvg

$\therefore$ 80 গ্রাম চুনাপাথর থেকে CaO cvIqv hvq $\frac{56 \times 80}{100}$ Mvg
= 44.8 Mvg

$\therefore$ CaO এর সর্বোচ্চ পরিমাণ = 44.8 Mvg|

N. hw` 80g চুনাপাথর পুরোপুরি বিশুদ্ধ হত, তবে 44.8g CaO পাওয়া যেত। কিন্তু প্রকৃতপক্ষে 39g CaO cvIqv গিয়েছিল। Zvi মানে চুনাপাথরে কিছুটা ভেRvj রয়েছে। নিম্নোক্ত উপায়ে ভেজাল বের করা যায়:

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$
(40 + 12 + 16 × 3)g (40+16)g
= 100g = 56g

56 Mvg CaO উৎপন্ন হয় 100 Mvg $CaCO_3$ থেকে

$\therefore$ 39 Mvg CaO উৎপন্ন হয় $\frac{100 \times 39}{56}$ Mvg $CaCO_3$ থেকে
= 69.64 Mvg $CaCO_3$ থেকে

mZivs, ভেজালের পরিমাণ = (80 – 69.64) Mvg
= 10.357 Mvg

$\therefore$ ভেজালের শতকরা পরিমাণ = $\frac{10.357}{80} \times 100\%$
= 12.946%.

প্রশ্ন -25 ▸ আমজাদ পরীক্ষাগারে তুঁতে ও $Ca(HCO_3)_2$ নিয়ে কাজ করছিল। সে দুটি যৌগের নির্দিষ্ট পরিমাণ নিয়ে পরীক্ষা শুরু করল।

K. মোলারিটি বলতে কী বুঝ? 1

L. রাসায়নিক পদার্থের বিশুদ্ধতা কীসের Ici wbfi করে? ব্যাখ্যা কর। 2

M. $Ca(HCO_3)_2$ এর সে. মি. মোলার দ্রবণ কীভাবে প্রস্তুত করবে? গাণিতিকভাবে ব্যাখ্যা কর। 3

N. তুমি কীভাবে ২ লিটার ০.১ মোলার তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করবে? তুঁত থেকে সম্পূর্ণ পানির অণু অপসারণ পদ্ধতি eYbv Ki| 4

▸◂ ২৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দ্রবীভূত দ্রবের মোল সংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে।

L. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে সকল বিক্রিয়ক পদার্থ ব্যবহৃত হয়, তারা 100% বিশুদ্ধ থাকে না।

ivmvqনিক পদার্থের বিশুদ্ধতা তার প্রস্তুতি ও বিশুদ্ধকরণ প্রস্তুতির Iপর নির্ভর করে। সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার গ্রেড পদার্থ বলে। অ্যানালার গ্রেড পদার্থসমূহ প্রায় 99% weïׄ হয়, এদের গবেষণার সময় বিশ্লেষণী কাজে ব্যবহার করা হয়।

M. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে 0·5 মোল পরিমাণ `e দ্রবীভূত থাকলে তাকে সেমি মোলার দ্রবণ বলে।

$Ca(HCO_3)_2$ Gi AvYweK fi = 40 + (1 + 12 + 16 × 3) × 2 = 162

1L আয়তনের 1 মোলার দ্রবণ তৈরি করার জন্য দ্রব প্রয়োজন 1 মোল

1 L " 0·5 " " " " " " " = (1 × 0·5) মোল
= 0·5 মোল

GLb,

0·5 মোল $Ca(HCO_3)_2$ = (0·5 × 162)g $Ca(HCO_3)_2$ = 81g

প্রথমে 1L আয়তনের একটি পাত্র নিই। হিসাবকৃত দ্রবণের পরিমাণ Z_v 81g দ্রবকে নিক্তির সাহায্যে মেপে ফানেলের মাধ্যমে নির্ধারিত পাত্রে নিই। ফানেলের গায়ে লেগে থাকা দ্রবকে পাতিত পানি বা বিশুদ্ধ পানি নিয়ে নির্ধারিত পাত্রে স্থানান্তর করে কিছু পরিমাণ পানি দিয়ে ঝাঁকিয়ে দ্রবণ প্রস্তুত করা হয়। অতঃপর পানি দিয়ে দ্রবণের আয়তন নির্ধারিত মাপ পর্যন্ত পূর্ণ করলে 1 L 0·5 মোলার $Ca(HCO_3)_2$ দ্রবণ প্রস্তুত হবে।

N. তুঁতের রাসায়নিক সংকেত = $CuSO_4.5H_2O$

$\therefore$ তুঁতের আণবিক ভর = 249.5

1 লিটার আয়তনের 1 মোলার দ্রবণের জন্য তুঁতে প্রয়োজন 1 মোল

2 লিটার আয়তনের 0.1M মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয়

$= 2 \times 0{\cdot}1$ মোল

Avevi, 1 মোল $= 249{\cdot}5$ gm $CuSO_4.5H_2O$

$\therefore\ 2 \times 0{\cdot}1$ মোল $= 0{\cdot}1 \times 2 \times 249{\cdot}5$ gm $CuSO_4.5H_2O = 49{\cdot}9$ gm $CuSO_4.5H_2O$

পানিযুক্ত কপার সালফেটের বর্ণ নীল। পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ সাদা। নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে পানি বাষ্পীভূত হয় এবং সাদা বর্ণের কপার সালফেটে পরিণত হয়। তাপ দেয়ার পূর্বে ও পরে কপার সালফেটের ভর পরিমাপ করে উত্তাপে হারানো পানির ভর নির্ণয় করে তুঁতের কেলাস পানির kZKiv cwigvY wbYq Kiv nq|

$$CuSO_4.5H_2O \xrightarrow[-\,5H_2O]{\Delta} CuSO_4$$

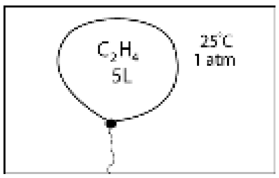
bxj eY   mv`v eY

1 মোল $= 249{\cdot}5$ Mvg   1 মোল $= 159{\cdot}5$ Mvg

তত্ত্বীয়ভাবে 1 মোল ($249{\cdot}5$ গ্রাম) পানিযুক্ত নীল বর্ণের কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে 90 গ্রাম পানি অপসারিত হয়ে 159.5 Mvg পানিবিহীন সাদা বর্ণের কপার সালফেট উৎপন্ন হয়।

নির্বাচিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -26 ▸ নিচের চিত্রটি লক্ষ কর ও প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



K. মোলার আয়তন কাকে বলে? 1

L. 60g $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা কত? 2

M. চিত্রের বেলুনটি কত গ্রাম C_2H_4 ধারণ করে? 3

N. "উদ্দীপকের যৌগটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ"- উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ২৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।

L. $CaCO_3$ Gi AvYweK fi $= 40 \times 1 + 12 \times 1 + 16 \times 3$

$= 40 + 12 + 48$

$= 100$

$\therefore$ 1 mole $CaCO_3 = 100$gm

A_vr, 100gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা 1

$\therefore$ 1gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা $= \frac{1}{100}$

$\therefore$ 60gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা $= \frac{60}{100} = 0.6$

mZivs, 60gm $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা 0.6|

M. চিত্রের বেলুনে বিদ্যমান C_2H_4 গ্যাসের আয়তন 5L। এখানে Zvcgvòv 25^0C I Pvc 1 atm| Avgiv Rvwb, ivmvqwbK বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে 25^0C Zvcgvòv Ges 1 atm বায়ুমন্ডলীয় চাপকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপ বলে।

C_2H_4 গ্যাসের আণবিক ভর $= 12 \times 2 + 1 \times 4$

$= 24 + 4$

$= 28$

$\therefore$ 1 mole $C_2H_4 = 28$ Mvg|

Aামরা জানি, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ অবস্থায় যে কোনো গ্যাসীয় পদার্থের মোলার AvqZb 22.4 wjUvi|

অর্থাৎ, উদ্দীপকের বেলুনের C_2H_4 গ্যাসটির ক্ষেত্রে,

22.4 লিটার আয়তন গ্যাসের ভর = 28 Mvg|

$\therefore$ 1 লিটার আয়তন গ্যাসের ভর $= \frac{28}{22.4}$ Mvg

$\therefore$ 5 লিটার আয়তন গ্যাসের ভর $= \frac{28 \times 5}{22.4}$ Mvg

$= 6.25$ Mvg

অতএব, চিত্রের বেলুনে 6.25 Mvg C_2H_4 ধারণ করে।

N. উদ্দীপকে প্রদত্ত যৌগটি হলো C_2H_4 বা ইথিন। এ যৌগটি পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ। এটি একটি জৈব যৌগ যা A¨vj কিন সমগোত্রীয় শ্রেণির সদস্য।

অ্যালকিন দাহ্য পদার্থ। এর অণুতে কার্বন-Kveb wØeÜb (>C=C<) থাকায় এটি রাসায়নিকভাবে অত্যন্ত সক্রিয়। কারণ দ্বিবন্ধনের প্রথম বন্ধনটি শক্তিশালী হলেও দ্বিতীয় বন্ধনটি তুলনামূলক দুর্বল। এর ফলে দহন অ্যালকিনের বৈশিষ্ট্যপূর্ণ wewµqv|

অ্যালকিন অতিরিক্ত অক্সিজেন বা বায়ুর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 I H_2O উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়ায় পর্যাপ্ত পরিমাণ তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। অ্যালকিন কম দাহ্য| KviY, অ্যালকিনে কার্বনের শতকরা পরিমাণ অ্যালকেনের তুলনায় কম।

$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g) +$ Zvckw³

দেখা যাচ্ছে যে, C_2H_4 (ইথিন) গ্যাসটি দহনের পর পরিবেশের Rb¨ ÿwZKi M¨vm Kveb WvBA·vBW (CO_2) ও প্রচুর পরিমাণে তাপশক্তি উৎপন্ন হয়। এই তাপ পৃথিবীতে থেকে যায় এবং ভূপৃষ্ঠ ও বায়ুমন্ডলের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায়। এই বর্ধিত তাপই পৃথিবীর জন্য প্রাণনাশক প্রক্রিয়া বৈশ্বিক উষ্ণায়নের জন্য দায়ী। তাছাড়া GB CO_2 গ্যাস বাতাসের সাথে মিশে বাতাসকে দূষিত করছে। উদ্ভিদ ও প্রাণিকুল ধ্বংসের মুখে পড়ছে। উপরন্তু CO_2 বাতাসে উপস্থিত পানির সাথে বিক্রিয়া করে এসিড উৎপন্ন করে।

$CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2CO_3(aq)$

(KvewbK GwmW)

এই এসিড অন্যান্য এসিডের সাথে মিলে বায়ুমন্ডলে অবস্থান করে এবং বৃষ্টির পানির সাথে ভূপৃষ্ঠে পতিত হয়। একে এসিডবৃষ্টি বলে। এসিডবৃষ্টির ফলে বিভিন্ন জলাশয়ের পানি ও ভূপৃষ্ঠের মাটি অম্লীয় হয়ে যায়। এতে জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক ক্ষতি হয়। বহু জীব বিলুপ্ত হয়ে যায়।

C_2H_4 এসব ক্ষতিকর প্রক্রিয়ার অন্যতম উপাদান। এই যৌগটির দহন তথা ব্যবহার পরিবেশে মারাত্মক প্রভাব ফেলে।

সুতরাং, এ কথা অনস্বীকার্য যে, উদ্দীপকের যৌগটি (C_2H_4) পরিবেশের জন্য হুমকিস্বরূপ।

প্রশ্ন -27 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

5.84gm সোদক $CuSO_4$ কে পানিশূন্য করে দেখা গেল পানিশূন্য $CuSO_4$ Gi fi 3.59gm. [Cu = 63.5]

K. 1 মোল পরমাণু কাকে বলে? 1
L. 0.1M $CuSO_4$ Gi fi KZ? 2
M. DwjwLZ aাতুটির ইলেকট্রন বিন্যাস করে পর্যায় সারণিতে এর অবস্থান নির্ণয় কর। 3
N. 1 মোল $CuSO_4$ G কত মোল পানি বিদ্যমান নির্ণয় কর। 4

▸◂ ২৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো মৌলিক পদার্থের পারমাণবিক সংখ্যাকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে পরিমাণ হয়, তার পরমাণু সংখ্যাকে 1 মোল পরমাণু বলে।

L. $CuSO_4$ Gi AvYweK fi $= (63.5 \times 1) + (32 \times 1) + (16 \times 4)$
$= 63.5 + 32 + 64$
$= 159.5$
1 mole $CuSO_4$ $= 159.5$gm
$\therefore$ 0.1 mole $CuSO_4 = (159.5 \times 0.1)$ gm
$= 15.95$gm
mZivs, 0.1M $CuSO_4$ Gi fi 15.95gm

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত ধাতুটি হলো Cu (Kcvi)| Gi cvigvYweK msL¨v 29 Ges ইলেকট্রন বিন্যাস Cu(29)$\rightarrow$ 2, 8,18,1
$\rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^6\, 3d^9\, 4s^2$
আমরা জানি, কোনো মৌলের যতটি শক্তিস্তরে ইলেকট্রন বিন্যস্ত থাকে, শক্তিস্তরের সেই সংখ্যাই হলো ওই মৌলের পর্যায় সংখ্যা। Cu এর ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে দেখা যায়, এর ইলেকট্রনগুলো 4wU kক্তিস্তরে বিন্যস্ত থাকে। অর্থাৎ, Cu Gi chvq msL¨v 4| Avevi, chvq 4 থেকে পর্যায় 7 পর্যন্ত যে সকল মৌলের ইলেকট্রন d উপস্তরে প্রবেশ করে তাদের ক্ষেত্রে d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন এবং সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যার সমষ্টি তার গ্রুপ নির্দেশ করে। যেহেতু, Cu chvq 4 এর মৌল এবং এর ইtjKUb d উপস্তরে প্রবেশ করেছে। অতএব, d উপস্তরে প্রবেশকৃত ইলেকট্রন 9টি ও সর্বশেষ কক্ষপথের ইলেকট্রন 2 wU Gi mgwó = 9 + 2=11, hv Zvi Mc 11 নির্দেশ করছে।
সুতরাং, ইলেকট্রন বিন্যাস অনুযায়ী Cu পর্যায় সারণিতে 4_ পর্যায়ের 11 গ্রুপে অবস্থানকারী মৌল।

N. 'খ' থেকে পাওয়া যায়,
1 mole $CuSO_4$ = 159.5 Mvg|
এটি শুষ্ক $CuSO_4$ এর ক্ষেত্রে। কিন্তু পানিযুক্ত কপার সালফেটে 5 অণু পানি যুক্ত থাকে। অর্থাৎ, সোদক কপার সালফেট = $CuSO_4.5H_2O$
Gi AvYweK fi $= 159.5 + 5(1 \times 2+16)$
$= 159.5 + (5 \times 18)$
$= 159.5 + 90$
$= 249.5$
1 mole $CuSO_4.5H_2O$ = 249.5gm দেখা যাচ্ছে যে,
1 মোল কপার সালফেটে পানি আছে 90 Mvg|
18 gm H_2O = 1 mole
$\therefore$ 1 gm H_2O $= \frac{1}{18}$ mole
$\therefore$ 90 gm H_2O $= \frac{90 \times 1}{18}$ mole
= 5 mole
mZivs, 1 mole $CuSO_4$ G 5 mole cvwb we`¨gvb|

প্রশ্ন -28 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

GKটি যৌগ A Gi 6.75 গ্রাম বিশ্লেষণ করে নিম্নোক্ত মৌলগুলো পাওয়া গেল।

মৌল	cwigvY
H	0.45 MÖvg
C	2.7 MÖvg
O	3.6 MÖvg

K. এক মোল কার্বন ডাইঅক্সাইডের আয়তন কত? 1
L. $K_2Cr_2O_7$ যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু Cr Gi RviY msL¨v wbYq Ki| 2
M. 'A' যৌগের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর। 3
N. যৌগটির আণবিক ভর 180 হলে 'গ' এর শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে A যৌগটির নামকরণ নিশ্চিত কর। 4

▸◂ ২৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. এক মোল কার্বন ডাইঅক্সাইডের আয়তন 22.4 wjUvi|

L. $K_2Cr_2O_7$ যৌগটিতে K Gi RviY msL¨v +1 I O Gi RviY msL¨v -2। কেন্দ্রীয় মৌল Cr বিভিন্ন জারণ মান প্রদর্শন করে বলে এই যৌগে তার জারণ মান নির্দিষ্ট নয়।
ধরি, এই যৌগে Cr Gi RviY msL¨v n|
আমরা জানি, কোনো যৌগের মোট জারণ মান 0|
$\therefore$ $K_2Cr_2O_7$ যৌগের ক্ষেত্রে,
$(+1) \times 2 + n \times 2 + (-2) \times 7 = 0$
ev, $2 + 2n - 14 = 0$
ev, $2n - 12 = 0$
ev, $2n = 12$
ev, $n = \frac{12}{2}$
$\therefore n = +6$
AZGe, $K_2Cr_2O_7$ যৌগের কেন্দ্রীয় পরমাণু Cr Gi RviY msL¨v + 6|

M. A যৌগের মোট ভর = 6.75 গ্রাম। উদ্দীপকে প্রদত্ত ছকে দেখা যায়, এতে বিদ্যমান H, C I O মৌলগুলোর পরিমাণ যথাক্রমে 0.45 Mvg, 2.7 Mvg I 3.6 Mvg|
$\therefore$ H Gi kZKiv mshwZ $= \frac{0.45}{6.75} \times 100$
$= 6.67\%$
C Gi kZKiv mshwZ $= \frac{2.7}{6.75} \times 100$
$= 40\%$
O Gi kZKiv mshwZ $= \frac{3.6}{6.75} \times 100$
$= 53.33\%$

N. 'গ' থেকে পাই A যৌগের উপাদান মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি,
H = 6.67%, C = 40% Ges O = 53.33%

welq	H	C	O	যৌগের স্থূল সংKZ
মৌলের শতকরা সংযুতি	6.67	40	53.33	CH_2O
মৌলের শতকরা সংযুতি / আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর	$\frac{6.67}{1}$ = 6.67	$\frac{40}{12}$ = 3.33	$\frac{53.33}{16}$ = 3.33	

যৌগে H, C I O cigvY msL¨vi AbcvZ	6.67 t 3.33 t 3.33=2 t 1 t 1 (cY msL¨vi Abপাতের জন্য 3.33 দ্বারা ভাগ করে)।	

যৌগটির স্থুল সংকেত CH_2O|

আমরা জানি, যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থুল সংকেতের সরল ¸wYZK|

mZivs, CH_2O স্থুল সংকেত বিশিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত $(CH_2O)_n$ দেয়া আছে। যৌগটির আণবিক ভর 180|

$\therefore$ যৌগটির আণবিক ভর $= (12 \times 1 + 1 \times 2 + 16 \times 1)n$

ev $180 = (12 + 2 + 16)n$

ev $180 = 30n$

ev $n = \frac{180}{30}$

$\therefore = 6$

mZivs, c`Ë A যৌগটির আণবিক সংকেত $(CH_2O)_6$

$= C_6H_{12}O_6$|

অতএব, প্রদত্ত যৌগটির নাম গ্লুকোজ।

প্রশ্ন -29 ▸ (i) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

(ii) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

K. A¨vbvjvi Kx? 1

L. কপার গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু লঘু সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না কেন– ব্যাখ্যা কর। 2

M. উদ্দীপকের i bs wewµqvq 16 গ্রাম হাইড্রোজেন সাথে 32 গ্রাম অক্সিজেন মিশ্রিত করলে কত গ্রাম উৎপাদ পাওয়া যাবে তা নিণয় Ki| 3

N. উদ্দীপকের ii নং বিক্রিয়া অনুসারে 80 গ্রাম চুনাপাথরকে উত্তপ্ত করে 39 Mvg CaO পাওয়া গেল। চুনাপাথরের weï×Zvi kZKiv cwigvY wbYq Ki| 4

▸◂ ২৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যেকোনো যৌগের ৯৫.৫% বিশুদ্ধ পদার্থকে অ্যানালার বলে ।

L. Mvp H_2SO_4 এর জারণ ধর্ম আছে কিন্তু লঘু H_2SO_4 Gi RviY ag নেই।

Mvp $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_2 + [O]$ বিক্রিয়ায় উৎপন্ন জায়মান অক্সিজেন কপার এবং হাইড্রোজেন অপেক্ষা অন্য কম সক্রিয় ধাতুকে জারিত করে ধাতুর অক্সাইড উৎপন্ন করে। ধাতুর অক্সাইড এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে।

তাই, কপার গাঢ় সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে কিন্তু লঘু সালফিউরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে না।

M. উদ্দীপকের (i) নং বিক্রিয়াটি হলো :

$2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

এখানে, হাইড্রোজেনের পরিমাণ = 16 Mvg

অক্সিজেনের পরিমাণ = 32 Mvg

Avgiv Rvwb,

1 মোল H_2 = 2 গ্রাম হাইড্রোজেন

1 মোল O_2 = 32 গ্রাম অক্সিজেন

wewµqvq H_2 Gi cwigvY = $\frac{16 \text{ Mvg}}{2 \text{ Mvg}}$ = 8 মোল

wewµqvq O_2 Gi cwigvY = $\frac{32 \text{ Mvg}}{32 \text{ Mvg}}$ = 1 মোল

কিন্তু 1 মোল O_2 কেবল 2 মোল H_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে। AZGe, O_2 এখানে লিমিটিং বিক্রিয়ক।

1 মোল অক্সিজেন অণু হতে এই বিক্রিয়ায় 2 মোল পানি উৎপন্ন হয়।

2 মোল পvwb = 2×18 Mvg [1 মোল পানি = 18 Mvg] = 36 Mvg|

$\therefore$ 32 গ্রাম অক্সিজেন অণু হতে উৎপন্ন হয় 36 Mvg cwb AZGe, উদ্দীপকের (i) bs wewµqvq 16 গ্রাম হাইড্রোজেনের সাথে 32 Mvg অক্সিজেন মিশ্রিত করলে 36 গ্রাম উৎপাদ পাওয়া যাবে।

N. উদ্দীপকের (ii) নং বিক্রিয়াটি হলো :

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

1 মোল $CaCO_3 = (40 + 12 + 3 \times 16)$ Mvg $CaCO_3$

= 100 Mvg $CaCO_3$

1 মোল CaO = (40 + 16) Mvg CaO

= 56 Mvg CaO

c`Ë wewµqvq 1 মোল CaO উৎপন্ন করতে 1 মোল $CaCO_3$ Gi প্রয়োজন হয়।

$\therefore$ 56 Mvg CaO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন 100 Mvg $CaCO_3$

$\therefore$ 1 Mvg CaO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন $\frac{100}{56}$ Mvg $CaCO_3$

$\therefore$ 39 Mvg CaO উৎপন্ন করতে প্রয়োজন $\frac{100 \times 39}{56}$ Mvg $CaCO_3$

= 69.64 Mvg $CaCO_3$

অতএব, চুনাপাথরের বিশুদ্ধতার পরিমাণ = $\frac{69.64}{80} \times 100\% = 87.05\%$

প্রশ্ন -30 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড়ে সংশ্লিষ্ট প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

i. একটি যৌগকে বিশ্লেষণ করে 75·94% Kveb, 6·33% হাইড্রোজেন I 17·72% নাইট্রোজেন পাওয়া গেল। এর বাষ্প ঘনত্ব 39·5|

ii. দুটি বোতলের একটি 250ml Na_2CO_3 দ্রবণে 10·6 gm Na_2CO_3 দ্রবীভূত আছে। অপর একটি বোতলে একই আয়তনে 9·8gm H_2SO_4 দ্রবীভূত আছে।

K. মোল কাকে বলে? 1

L. স্থুল সংকেত ও আণবিক সংকেতের ২টি পার্থক্য লেখ। 2

M. (i)নং উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগের আণবিক সংকেত wbYq Ki| 3

N. (ii)নং উদ্দীপকের উল্লিখিত দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান wKbv Zvi MvwYwZK hw³ `vI| 4

▸◂ ৩০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো রাসায়নিক পদার্থের যে পরিমাণে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক A_vr $6{\cdot}02 \times 10^{23}$ wU AY-পরমাণু বা আয়ন থাকে, তাকে পদার্থের মোল বলে।

L. স্থুল সংকেত ও আণবিক সংকেতের ২টি পার্থক্য নিম্নে উল্লেখ করা হলো :

স্থুল সংকেত	আণবিক সংকেত
1. স্থুল সংকেত কোনো যৌগের ১টি অণুতে অবস্থিত বিভিন্ন মৌলের পরমাণুর সং L¨vi সরল অনুপাত বোঝায়।	1. আণবিক সংকেত পদার্থের পরমাণুসমূহের প্রকৃত সংখ্যা প্রকাশ করে। যেমন: অ্যাসিটিলিনের আণবিক

যেমন: অ্যাসিটিলিনের (C_2H_2) স্থূল সংকেত CH|	সংকেত C_2H_2|
2. কী কী মৌল দ্বারা যৌগ গঠিত হয়, তা স্থূল সংকেতে cKvk cvq|	2. আণবিক সংকেত যৌগের AvYweK MVন প্রকাশ করে।

M. (i) নং উদ্দীপকে প্রদত্ত যৌগের শতকরা সংযুক্তি : C = 75·94%
H = 6·33%
N = 17·72%

মৌলের শতকরা পরিমাণকে নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায়–

$$C = \frac{75·94}{12} = 6·33$$

$$H = \frac{6·33}{1} = 6·33$$

$$N = \frac{17·72}{14} = 1·266$$

সর্বনিম্ন ভাগফল 1·266 দ্বারা অনুপাতগুলোকে ভাগ করলে পাওয়া hvqÑ

$$C = \frac{6·33}{1·266} = 5$$

$$H = \frac{6·33}{1·266} = 5$$

$$N = \frac{1·266}{1·266} = 1$$

সুতরাং যৌগটিতে C : H : N = 5 : 5 : 1

∴ যৌগটির স্থূল সংকেত = C_5H_5N

দেয়া আছে, যৌগটির বাষ্পঘনZ = 39·5

∴ AvYweK fi = (2 × 39·5) = 79

মনে করি, যৌগটির আণবিক সংকেত = $(C_5H_5N)_n$

প্রশ্নানুসারে, (12 × 5 + 1 × 5 + 14) × n = 79

ev, 79n = 79

ev, n = 1

∴ যৌগটির আণবিক সংকেত = C_5H_5N\|

N. 1 mol Na_2CO_3 = (2 × 23 + 1 × 12 + 3 × 16) = 106g

1 mol H_2SO_4 = (1 × 2 + 1 × 32 + 4 × 16) = 98g

১ম বোতলের ক্ষেত্রে :

1000ml দ্রবণে 106g Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1M.

ev, 1ml দ্রবণে 106g Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1000M

ev, 1ml দ্রবণে 1g Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = $\frac{1000}{106}$ M

ev, 250 ml দ্রবণে 1g Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000}{106 \times 250} M$$

ev, 250 ml দ্রবণে 10·6 Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000 \times 10·6}{106 \times 250} M = 0·4 M$$

২য় বোতলের ক্ষেত্রে :

1000ml দ্রবণে 98g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1M

ev, 1ml দ্রবণে 98g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = 1000M

ev, 1ml দ্রবণে 1g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা = $\frac{1000}{98}$ M

ev, 250 ml দ্রবণে 1g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000}{98 \times 250} M$$

ev, 250 ml দ্রবণে 9.8g H_2SO_4 দ্রবীভূত থাকলে ঘনমাত্রা

$$= \frac{1000 \times 9·8}{98 \times 250} M = 0·4 M$$

অর্থাৎ, ১ম বোতলের ঘনমাত্রা = ২য় বোতলের ঘনমাত্রা।

AZGe, (ii) নং উদ্দীপকে উল্লিখিত দ্রবণ দুটির ঘনমাত্রা সমান।

প্রশ্ন -31 ▸ খাদ্য লবণ তৈরি করার জন্য 26.5g সোডিয়াম কার্বনেটের সাথে 36.5g হাইড্রোক্লোরিক এসিডের বিক্রিয়া করানো হলো।

K. পটাসিয়াম পারম্যাঙ্গানেটে ম্যাঙ্গানিজেi RviY msL¨v wbYq Ki\| 1

L. ইলেকট্রন বিন্যাস দেখিয়ে ফসফরাসের পরিবর্তনশীল যোজ্যতা ব্যাখ্যা কর। 2

M. সমতাবিধানসহ উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পন্ন কর। বিক্রিয়ায় কত গ্রাম খাদ্য লবণ তৈরি হবে এবং কোন বিক্রিয়কের কতটুকু অবশিষ্ট থাকবে নির্ণয় কর। 3

N. উক্ত বিক্রিয়ায় প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে কত fjUvi কার্বন ডাইঅক্সাইড উৎপন্ন হবে? সম আয়তনের কার্বন ডাইঅক্সাইড পেতে কত গ্রাম চুনাপাথর পোড়াতে হবে? 4

▸◂ ৩১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. পটাশিয়াম পারম্যাঙ্গানেটের ম্যাঙ্গানিজের জারণ সংখ্যা +7.

L. ফসফরাস পরিবর্তনশীল যোজ্যতা প্রদর্শন করে। যেমন : PCl_3 I PCl_5 এ ফসফরাসের যোজনী যথাক্রমে 3 I 5। ইলেকট্রন বিন্যাসের মাধ্যমে তা দেখানো হলো :

$$_{15}P \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1$$

$$_{15}P^* \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1 3d^1$$

অর্থাৎ, স্বাভাবিক অবস্থায় ফসফরাসের যোজ্যতা 3, কিন্তু উত্তেজিত অবস্থায় ফসফরাসের যোজ্যতা 5 nq\|

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটির সমতাবিধান নিম্নরূপ হবে-

$$Na_2CO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow 2NaCl(aq) + H_2O(l) + CO_2(s)$$

Na_2CO_3 Gi AvYweK fi = 23 × 2 + 12 + 3 × 16
= 106

NaCl " " " = 23 + 35.5 = 58.5

বিক্রিয়া হতে,

106 Mvg Na_2CO_3 বিক্রিয়া করে উৎপন্ন করে 117 Mvg NaCl

∴ 1 " " " " " " = $\frac{117}{106}$ " "

∴ 26.5 " " " " " " = $\frac{117 \times 26.5}{106}$ " "
= 29.25 Mvg

mZivs, wewµqvq 29.25 গ্রাম খাদ্য লবণ তৈরি হবে।

Avevi,

বিক্রিয়া থেকে পাই,

106 Mvg Na_2CO_3 বিক্রিয়া করে 73 Mvg HCl এর সাথে

∴ 1 " " " " = $\frac{73}{106}$ " " " "

$\therefore$ 26.5 " " " " $= \frac{73 \times 26.5}{106}$ " " " "

$= 18.25$ Mvg HCl

যেহেতু, বিক্রিয়ায় 26.5 Mvg Na_2CO_3 এর সাথে 18.25 Mvg HCl বিক্রিয়া করে, সেহেতু বিক্রিয়ায় HCl অবশিষ্ট থাকবে।

AZGe, Aewkó HCl Gi cwigvY = (36.5 – 18.25) Mvg

= 18.25 Mvg

N. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

Na_2CO_3 Gi AvYweK fi $= 23 \times 2 + 12 + 3 \times 16$

= 106 Mvg

CO_2 Gi AvYweK fi = 12 + 32 = 44 Mvg

= 1 মোল

= 22.4 wjUvi

উপরের শর্তানুসারে,

106 Mvg Na_2CO_3, HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে S.T.P তে 22.4 wjUvi CO_2 উৎপন্ন করে

$\therefore$ 1 Mvg Na_2CO_3, HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে $= \frac{22.4}{106}$ wjUvi

$\therefore$ 26.5 Mvg Na_2CO_3, HCl এর সাথে বিক্রিয়া করে $= \frac{22.4 \times 26.5}{106}$

= 5.6 wjUvi CO_2 উৎপন্ন করে।

AZGe, wewµqvq 5.6 wjUvi CO_2 উৎপন্ন হবে।

চুনাপাথরের অর্থাৎ, $CaCO_3$ এর দহন বিক্রিয়া নিম্নরূপ-

$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$

CO_2 Gi AvYweK fi = 12 + 32 = 44 Mvg = 1 মোল

$CaCO_3$ Gi AvYweK fi = 40 + 12 + 48 = 100 Mvg

= 1 মোল

= 22.4 wjUvi

উৎপন্ন CO_2 Gi cwigvY = 5.6 wjUvi

উপরের বিক্রিয়া হতে, S.T.P তে,

22.4 wjUvi CO_2 পেতে $CaCO_3$ পোড়াতে হয় 100 Mvg

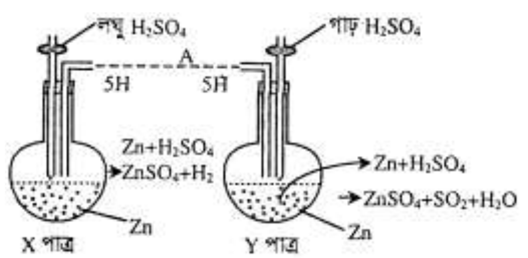
$\therefore$ 1 " " " " " " $= \frac{100}{22.4}$ "

$\therefore$ 5.6 " " " " " " $= \frac{100 \times 5.6}{22.4}$ "

= 25 Mvg

AZGe, 25 Mvg Pbvcv_i ($CaCO_3$) পোড়াতে হবে।

প্রশ্ন -32 ▸



K. সংশ্লেষণ বিক্রিয়া কাকে বলে? 1

L. NaCl এর গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন কেন? 2

M. উদ্দীপকের Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাসের 1gm পদার্থে কতটি অণু বিদ্যমান? নির্ণয় করে দেখাও। 3

N. কোন পাত্রের গ্যাস আগে ÒA" চিহ্নিত বিন্দুতে পৌছাবে? যুক্তিসহ কারণ বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যে বিক্রিয়ায় দুই বা ততোধিক মৌলিক পদার্থ যুক্ত হয়ে নতুন যৌগ উৎপন্ন করে, তাকে সংশ্লেষণ বিক্রিয়া বলে।

L. NaCl একটি আয়নিক যৌগ, যা ভৌত অবস্থায় KwVb c`v_| এতে প্রতিটি Na^+ Avqb Zvi wecixZagx Avavb wewkó Cl^- আয়নদ্বারা চতুর্দিকে পরিবেষ্টিত থেকে এক বিশেষ ধরনের জালিকা তৈরি করে। ফলে একে গলাতে অনেক তাপ প্রয়োগ করতে হয়। আবার বাষ্পীভূত করতে হলে বিপরীত আধানযুক্ত আয়নের আকর্ষণ পুরোপুরি মুক্ত করতে হয়, ফলে আরো বেশি তাপ প্রয়োগ করতে হয়। এ কারণেই NaCl Gi MjbvsK I ùUbvsK ভিন্ন হয়। NaCl Gi MjbvsK 801°C Ges ùUbvsK 1465°C|

M. উদ্দীপকের Y পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2 (g) + H_2O$

A_vr Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাসটি হলো– SO_2|

SO_2 Gi AvYweK fi $= 32 + 2 \times 16$

= 64

SO_2 Gi 1 mol G AYi msL¨v $= 6.02 \times 10^{23}$wU

mZivs,

64gm SO_2 G we`¨gvb AYi msL¨v $= 6.02 \times 10^{23}$wU

$\therefore$ 1gm " " " " " $= \frac{6.02 \times 10^{23}}{64}$ wU

$= 9.4 \times 10^{21}$ wU

mZivs, 1gm SO_2 গ্যাসে 9.4×10^{21} wU AY we`¨gvb|

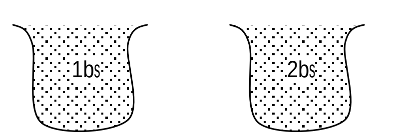
N. উদ্দীপকে X I Y পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়া দুটি যথাক্রমে নিম্নে লেখা হলো :

(i) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow H_2(g) + ZnSO_4(g)$ (X পাত্রে)

(ii) $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2(aq) + H_2O$ (Y পাত্রে)

mZivs X I Y পাত্রে উৎপন্ন গ্যাস দুটি হলো যথাক্রমে H_2 I SO_2| উৎপন্ন H_2 Gi fi 2 Ges SO_2 Gi fi 64| SO_2, H_2 Gi Zjbvq AwaK fvix nIqvq H_2 Gi e¨vcb SO_2 Gi Zjbvq আগে হবে। সুতরাং, A wPwহ্নত স্থানে H_2, SO_2 এর আগে পৌছবে।

প্রশ্ন -33 ▸



250 ml 0.1M NaOH 250 ml 0.1M Na_2CO_3

K. wjwgwUs wewµqK Kx? 1

L. $Cr_2O_7^{2-}$ একটি যৌগমূলক–ব্যাখা কর। 2

M. ২নং দ্রবণটি কীভাবে তৈরি করবে? 3
N. কোন পাত্রে অণুসংখ্যা বেশি বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩৩নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. বিক্রিয়ার সময় একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

L. $Cr_2O_7^{2-}$ বা ডাই ক্রোমেটকে যৌগমূলক বলা হয় কেননা বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণের সময় ক্রোমিয়ামের দুটি পরমাণু ও অক্সিজেনের সাতটি পরমাণু একত্রে সংযুক্ত হয়ে একটি গ্রুপ গঠন করে এবং রাসায়নিক বিক্রিয়ায় অপরিবর্তিত থেকে একটি মাত্র পরমাণুর ন্যায় আচরণ করে।

M. ২নং দ্রবণটি হলো 250ml 0.1M Na_2CO_3

Na_2CO_3 Gi Mvg AvYweK fi

$= (23 \times 2 + 12 \times 1 + 16 \times 3)g$
$= (46 + 12 + 48)g$
$= 106g$

AvqZb = 250ml
= 0.250l

mZivs, 0.250 wjUvi 0.1M মোলার ঘনমাত্রার Na_2CO_3 `eY প্রস্তুত করার জন্য উপযুক্ত আয়তনের পাত্রে 0.250×0.1 মোল বা $0.0250 \times 0.1 \times 106$ Mvg Na_2CO_3 ev 2.65 Mvg Na_2CO_3 wbw³i সাহায্যে মেপে 0.250 লিটার পাত্রে দ্রবণ প্রস্তুত করলে 250ml 0.1M Na_2CO_3 দ্রবণ প্রস্তুত হবে। এভাবে ২নং দ্রবণটি তৈরি করা hvq|

N. উদ্দীপকের দুটি পাত্রের আয়তন = 250ml
= 0.250L

(i) নং পাত্রে মোল সংখ্যা = 0.250×0.1
= 0.025

(ii) নং পাত্রে মোল সংখ্যা = 0.250×0.1
= 0.025

অর্থাৎ দুটি পাত্রেই মোল সংখ্যা mgvb|

আমরা জানি, যে কোনো বস্তুর এক মোল আয়তনে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার সমপরিমাণ অণু থাকে।

সুতরাং, কোনো পাত্রেই অণু সংখ্যা বেশি নয়। উভয় পাত্রেই অণুর msL¨v mgvb|

প্রশ্ন -34 ▸ পরীক্ষাগারে একটি বিকারে 10 গ্রাম চুনাপাথর নেওয়া হলো। তাতে 100 ঘন সে.মি. 5 মোল/লিটার ঘনমা¡ªvq HCl দ্রবণ যোগ করা হলো। এতে উভয় যৌগের মধ্যে বিক্রিয়া ঘটল।

K. e-ভিট্রিওলের সংকেত কী? 1
L. একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকারের কী পরিবর্তন দেখা যায় তা ব্যাখ্যা কর। 2
M. বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ নির্ণয় কর। 3
N. বিক্রিয়া শেষে উদ্দীপকে কোbটv Drcv`b wjwgwUs বিক্রিয়ক থাকবে কি? উত্তরের পক্ষে যুক্তি দাও। 4

▸◂ ৩৪নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. e-ভিট্রিওলের সংকেত হলো $CuSO_4.5H_2O$|

L. একই গ্রুপে যতই নিচের দিকে যাওয়া যায় পরমাণুর আকার ততই বৃদ্ধি পায়। কারণ, একই গ্রুপের নিচের দিকে গেলে পর্যায় সংখ্যা বৃদ্ধি পায়। অর্থাৎ, একটি করে নতুন শক্তিস্তর বাড়তে থাকে। এই নতুন শক্তিস্তরেi বৃদ্ধির কারণে একই গ্রুপের নিচের দিকে গেলে ci মাণুর পারমাণবিক আকার বৃদ্ধি পায়।

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$CaCO_3 (s) + 2HCl (g) \longrightarrow CaCl_2 (aq) + H_2O (l) + CO_2 (g)$

A_vr, $CaCO_3$ এর মধ্যে HCl দ্রবণ যোগ করলে $CaCl_2$, H_2O I CO_2 M¨vm cvIqv hvq|

CO_2 গ্যাসের পরিমাণ হিসাব :

$CaCO_3$ Gi Mvg AvYweK fi = $40 + 12 + 16 \times 3 = 100$ Mvg

$CO_2(g)$ Gi Mvg AvYweK fi = $12 + 16 \times 2 = 44$ Mvg
= 1 মোল

যেকোনো গ্যাসের 1 mole এর অর্থাৎ মোলার আয়তন 22.4 wjUvi|

উপরের শর্তানুসারে,

S.T.P. তে,

100 Mvg $CaCO_3$ উৎপন্ন করে 22.4 wjUvi CO_2 M¨vm

$\therefore$ 1 " " " " $= \frac{22.4}{100}$ " " "

$\therefore$ 10 " " " " $= \frac{22.4 \times 10}{100}$ " " "
= 2.24 wjUvi

সুতরাং, বিক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন গ্যাসের পরিমাণ 2.24 wjUvi|

N. কোনো রাসায়নিক বিক্রিয়া শেষ হবার পর বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত যে বিক্রিয়কটি আর অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

উদ্দীপকে বিদ্যমান বিক্রিয়াটির সমীকরণ :

$CaCO_3 (s) + 2HCl (aq) \rightarrow CaCl_2 (aq) + H_2O (l) + CO_2 (g)$ ---------- (i)

উদ্দীপকে, 10g $CaCO_3$ এর সাথে $100cm^3$ $5molL^{-1}$ HCl যোগ করা হয়েছে।

$CaCO_3$ Gi AvYweK fi = 40 + 12 + 48 = 100

HCl Gi AvYweK fi = 1 + 35.5 = 36.5

10g $CaCO_3$ এর মোল সংখ্যা $= \frac{10}{100} = 0.1$ মোল।

$100cm^3$ $5molL^{-1}$ HCl `eY $= 100 \times 10^{-3}$ L $5molL^{-1}$HCl
$= 500 \times 10^{-3}$ molHCl
= 0.5 molHCl

$\therefore \frac{\text{HCl Gi মোল সংখ্যা}}{CaCO_3 \text{ এর মোল সংখ্যা}} = \frac{0.5 \text{ মোল}}{0.1 \text{ মোল}} = 5$

উপরের (i) bs mgxKiY Abhvqx $CaCO_3$ I HCl এর মোল msL¨vi AbcvZ $= \frac{\text{HCl এর মোল সংখ্যা}}{CaCO_3 \text{ এর মোল সংখ্যা}} = \frac{2}{1}$

mswkó wewµqvq HCl এর পরিমাণ প্রয়োজনের তুলনায় 5/2 ¸Y ev 2.5 গুণ বেশি, অর্থাৎ বিক্রিয়ায় $CaCO_3$ সম্পূর্ণরূপে বিক্রিয়া করেছে অর্থাৎ মিশ্রণে কোনো $CaCO_3$ বিক্রিয়ক হিসেবে অবশিষ্ট নেই, তাই উদ্দীপকে বিদ্যমান $CaCO_3$ লিমিটিং বিক্রিয়ক হবে।

প্রশ্ন -35 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

প্রতি একক আয়তন দ্রবণে বিভিন্ন পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে দ্রবণের ঘনমাত্রা বিভিন্ন হয়। দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের বিভিন্ন রীতি রয়েছে। মোলারিটি দ্রবণের ঘনমাত্রা প্রকাশের একটি রীতি।

K. Drcv` Kx? 1

L. মোল ও মোলার আয়তন বলতে কী বুঝ? 2

M. 0·5 wjUvi 0·25 M NaOH দ্রবণ তৈরিতে কী পরিমাণ NaOH দ্রবীভূত থাকে? 3

N. তুমি কীভাবে 2 wjUvi 0·1M তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করবে? 4

▸◂ ৩৫নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যেসকল পদার্থ উৎপন্ন হয় তাদেরকে উৎপাদ বলে।

L. কোনো মৌল বা যৌগের পারমাণবিক ভর বা আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে তাকে ওই মৌল বা যৌগের মোল বলে। যেমন– 28 গ্রাম ভরের নাইট্রোজেনকে এক মোল নাইট্রোজেন বলে।

নির্দিষ্ট তাপমাত্রা ও চাপে, এক মোল পরিমাণ পদার্থের আয়তনকে গ্যাসটির মোলার আয়তন বলে। প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে সব গ্যাসের মোলার আয়তন 22·4 wjUvi|

M. 1 লিটার আয়তনের 1 মোলার দ্রবণের জন্য দ্রব প্রয়োজন = 1 মোল

0·5 " " 0·25 " " " " " = 0·5 × 0·25 মোল

NaOH Gi AvYweK fi = 23 + 16 + 1 = 40

∴ 1 মোল NaOH = 40 Mvg NaOH

∴ 0·5 wjUvi 0·25M NaOH দ্রবণ তৈরিতে NaOH লাগে

= 0·5 × 0·25 × 40 Mvg

= 5 Mvg

AZGe, 5 Mvg NaOH দ্রবীভূত থাকে।

N. তুঁতের রাসায়নিক সংকেত = $CuSO_4·5H_2O$

∴ তুঁতের আণবিক ভর

= {63·5 + 32 + (16 × 4)} + 5 (1 × 2 + 16)

= (95·5 + 64) + 5 × 18

= 159·5 + 90 = 249.5

1 লিটার আয়তনের মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয় 1 মোল

2 লিটার আয়তনের 0.1 M মোলার দ্রবণে তুঁতে প্রয়োজন হয়

= 2 × 0.1 মোল

Avevi, 1 †gvj $CuSO_4.5H_2O$ = 249.5 gm

∴ 2 × 0.1 মোল " = 0.1 × 2 × 249.5 gm

= 49.9 gm

2 লিটার পাত্রে 49.9 gm $CuSO_4.5H_2O$ তুঁত নিয়ে 2 wjUvi 0.1 M তুঁতের দ্রবণ প্রস্তুত করা যাবে।

প্রশ্ন -36 ▸ জনৈক রসায়ন বিজ্ঞানের শিক্ষক তাঁর এক ছাত্রকে কয়েকটি রাসায়নিক বিক্রিয়া লিখতে বললেন। সে কয়েকটি বিক্রিয়া লিখল–

(i) $Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$

(ii) $Al_2O_3 + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2O$

(iii) $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$

K. একমুখী বিক্রিয়া কাকে বলে? 1

L. যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয় কেন? ব্যাখ্যা কর। 2

M. (ii) I (iii) কে কীভাবে সমতা সাধন করবে, লেখ। 3

N. (i) bs wewµqvq Rvরণ বিজারণ এক সাথে সংঘটিত হয়– বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩৬নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থসমূহ বিক্রিয়া করে পুনরায় বিক্রিয়কে পরিণত হয় না, তাকে একমুখী বিক্রিয়া বলে।

L. যোজনী ও জারণসংখ্যাকে আপাতদৃষ্টিতে এক মনে হলেও প্রকৃতপক্ষে এক নয়।

যোজনী হলো কোনো মৌলের অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার ক্ষমতা। যৌগ গঠনের সময় কোনো মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন করে ধনাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে অথবা যত সংখ্যক ইলেকট্রন গ্রহণ করে ঋণাত্মক আয়ন উৎপন্ন করে তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। নিরপেক্ষ বা মুক্ত অবস্থায় মৌলের যোজনী 1,2,3,4 ইত্যাদি হয়ে থাকে কিন্তু জারণ সsL¨v kb¨ (0) aiv nq| Gme Kvi‡শেই যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়।

M. এখানে, (ii) নং বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইড হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ও পানি উৎপন্ন করে।

$Al_2O_{3(s)} + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2O_{(1)}$

অ্যালুমিনিয়ামের পরমাণু সংখ্যা সমvb Kivi Rb¨ Drcv` $AlCl_3$ -এর সাথে 2 দ্বারা, ক্লোরিনের পরমাণু সংখ্যা সমান করার জন্য wewµqK HCl-এর সাথে 6 দ্বারা এবং হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের cigvY msL¨v mgvb Kivi Rb¨ Drcv` H_2O এর সাথে 3 Øviv গুণন করা হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিম্নরূপ :

$Al_2O_{3(s)} + 6HCl(aq) \longrightarrow 2AlCl_{3(s)} + 3H_2O_{(l)}$

(iii) নং বিক্রিয়ায় অ্যালুমিনিয়াম ধাতু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

$Al_{(s)} + HCl(aq) \longrightarrow AlCl_3(s) + H_2(g)$

এই বিক্রিয়া সমতাকরণে প্রথমে ক্লোরিন পরমাণু সংখ্যা সমতার Rb¨ wewµqK HCl-এর সাথে 6 দ্বারা গুণন করা হয়। এতে অন্যান্য মৌলের পরমাণু সমান হয়। বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ নিম্নরূপ :

$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

AZGe, (ii) I (iii) কে সমতা সাধন করা হলো।

N. (i) নং বিক্রিয়াটি হলো

$Na + Cl_2 \longrightarrow NaCl$

এ বিক্রিয়ায় জারণ ও বিজারণ এক সাথে সংঘটিত হয়েছে।

Avaুনিক সংজ্ঞানুযায়ী, যে বিক্রিয়ায় কোনো রাসায়নিক সত্তা (অণু, পরমাণু, মূলক বা আয়ন) ইলেকট্রন প্রদান করে, তাকে জারণ এবং যে বিক্রিয়ায় কোনো রাসায়নিক সত্তা ইলেকট্রন গ্রহণ করে তাকে বিজারণ বলা হয়। যেমন : সোডিয়াম ও ক্লোরিনের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।

$2Na + Cl_2 = 2NaCl$

এ বিক্রিয়ায় সোডিয়াম পরমাণুর সাথে তড়িৎ ঋণাত্মক ক্লোরিন সংযুক্ত হয়েছে; সুতরাং সোডিয়ামের জারণ সংঘটিত হয়েছে। আবার ক্লোরিনের সাথে তড়িৎ ধনাত্মক সোডিয়াম সংযুক্ত হওয়ায় ক্লোরিনের বিজারণ হয়েছে। অপরদিকে, রাসায়নিক বন্ধনের

ইলেকট্রনীয় তত্ত্ব মতে সোডিয়াম পরমাণু একটি ইলেকট্রb `vb করেছে এবং ক্লোরিন পরমাণু সেটিকে গ্রহণ করেছে। এ দুটো বক্তব্যকে একত্রিত করলে জারণ বিজারণের আধুনিক সংজ্ঞা বুঝা hvq|

$$Cl_2 \to 2Cl$$

$Na \to Na^+ + e^-$ (ইলেকট্রন দান বা জারণ) ------ (2)

$Cl + e^- \to Cl^-$ (ইলেকট্রন গ্রহণ বা বিজারণ)------ (3)

উপরের ২য় ও ৩য় সমীকরণকে ২ দ্বারা গুণ কiv ci 1bs সমীকরণের সাথে যোগ করার পর পাওয়া যায়।

$$2Na + Cl_2 = 2Na^+Cl^- \text{ ev } 2NaCl$$

প্রশ্ন -37 ▸ 0.4764 গ্রাম আয়রন অক্সাইডকে কার্বন মনোক্সাইড দ্বারা weRwiZ Kivq 0.3450 গ্রাম আয়রন উৎপন্ন হলো।

K. ব্যাকেলাইট কী? 1

L. ফরমালডিহাইড কীভাবে মৃতদেহ সংরক্ষণ করে– e¨vL¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের অক্সাইডটির স্থুল সংকেত নির্ণয় কর। 3

N. টাংস্টেন আকরিক থেকে টাংস্টেন নিষ্কাশনের ক্ষেত্রে আয়রনের ন্যায় কার্বন মনোক্সাইড বা কোক ব্যবহার Kiv hvq wK-bv-mgxKiYmn e¨vL¨v Ki| 4

▸◂ ৩৭নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. e¨vকেলাইট একটি থার্মোসেটিং প্লাস্টিক।

L. মৃতদেহ সংরক্ষণে ফরমালডিহাইড Gi 40% Rjxq `eY e¨envi করা হয় যা মূলত ফরমালিন নামে পরিচিত। এটি ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাক নাশক হিসেবে অত্যন্ত কার্যকর, ফরমালডিহাইড প্রোটিন বা DNA এর নাইট্রোজেনের সাথে $H_2C \equiv NH$-লিংকেজ সৃষ্টি করে টিস্যুকে ফিক্স করে বা সংরক্ষণ করে। ফলে মৃতদেহে পচন ধরে bv|

M. উদ্দীপকের তথ্য থেকে,

Avqib A·vBW = 0.4764 gm

Avqib = 0.3450 gm

mZivs, 0.4764 gm আয়রন অক্সাইডে আয়রনের শতকরা সংযুতি

$= \frac{0.3450 \times 100}{0.4764}$

$= 72.42\%$

সুতরাং, অক্সিজেনের পরিমাণ = $(100 - 72.42)\%$

$= 27.58\%$

অতএব, আয়রন অক্সাইডের শতকরা সংযুতি,

Fe = 72.42%, O = 27.58%

Avgiv Rwb,

মৌলের পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{\text{kZKiv mshwZ}}{\text{cvigvYweK fi}}$

mZivs, Fe-এর মোল সংখ্যা $= \frac{72.42}{55.85}$

$= 1.30$

O " " " $= \frac{27.58}{16}$

$= 1.72$

প্রাপ্ত ভাগফলসমূহকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা 1.30 Øviv fvM Kwi|

Fe-Gi cigvYyi msL¨v $= \frac{1.30}{1.30}$

$= 1$

O -" " " $= \frac{1.72}{1.30} = 1.33 \approx 1.5$ (cvq)

পরমাণু সংখ্যা ভগ্নাংশ হতে পারে না। তাই $1 \times 2 = 2$ I $1.5 \times 2 = 3$

সুতরাং আয়রন অক্সাইডের সংকেত = Fe_2O_3

N. আয়রনের আকরিক থেকে আয়রন নিষ্কাশনে কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড বিজারক রূপে ব্যবহৃত হয়। কার্বন বা কার্বন মনোক্সাইড আয়রনকে বিজারিত করে। নিম্নে বিক্রিয়াসমূহ দেয়া হলো :

প্রথমে কোক পুড়ে কার্বন ডাইঅক্সাইড এবং পরে কার্বন ডাইঅক্সাইড লোহিত তপ্ত কোকের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন মনোঅক্সাইডে পরিণত হয়।

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$
$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$

GB CO, আয়রন অক্সাইডকে বিজারিত করে ধাতব লোহাতে পরিণত করে।

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

প্রশ্ন -38 ▸ কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন দ্বারা গঠিত যৌগ গ্লুকোজ।

K. wjwgwUs wewµqK Kx? 1

L. $2Mg + O_2 = 2MgO$ এ বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে stoichiometry Gi aviYv e¨vL¨v Ki| 2

M. উদ্দীপকের যৌগটির শতকরা সংযুতি কীভাবে নির্ণয় করবে? বর্ণনা কর। 3

N. উদ্দীপকের যৌগটির আণবিক সংকেত (গ) নং থেকে wbYq Kiv wক সম্ভব? যদি উত্তর হ্যাঁ/না হয় তবে যৌক্তিক ব্যাখ্যা কর। 4

▸◂ ৩৮নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া সংগঠনকালে একাধিক wewµয়কের মধ্যে যে বিক্রিয়ক অবশিষ্ট থাকে না, তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

L. রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়াকৃত বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে stoichiometry বলে। উদ্দীপকের বিক্রিয়া থেকে–

$2Mg(s)$	+	$O_2(g)$	$\longrightarrow$	$2MgO(s)$
2 AY		1 AY		2 AY
$2 \times 6.02 \times 10^{23}$		$1 \times 6.02 \times 10^{23}$		$2 \times 6.02 \times 10^{23}$
2 মোল=2×24 Mg		1 মোল=1×32 Mg		2 মোল=2×40 Mg

wewµqvq 2 অণু ম্যাগনেসিয়াম এক অণু অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে 2 অণু ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে। মোলের হিসাবে ejv hvq, 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম এক মোল অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে 2 মোল ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন করে।

M. উদ্দীপকের যৌগটি হলো গ্লুকোজ।

গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) যৌগে কার্বন, হাইড্রোজেন ও অক্সিজেনের kZKiv mshwZ wbYq :

$C_6H_{12}O_6$ এর আপেক্ষিক আণবিক ভর = $(12 \times 6 + 1 \times 12 + 16 \times 6) = 180$| যৌগে কার্বনের আপেক্ষিক cvigvYweK fi = 12,

হাইড্রোজেনের আপেক্ষিক পারমাYweK fi = 1 এবং অক্সিজেনের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর = 16

কার্বনের সংযুতি $= 12 \times 6 \times \frac{100}{180}\% = 40\%$

হাইড্রোজেনের সংযুতি $= 12 \times 1 \times \frac{100}{180}\% = 6.67\%$

অক্সিজেনের সংযুতি $= 16 \times 6 \times \frac{100}{180}\% = 53.33\%$

N. উদ্দীপকের যৌগটির আণবিক সংকেত (গ) থেকে নির্ণয় করা যায়।
উদ্দীপক যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি (গ) থেকে পাই
H = 6.67%, C = 40%, O = 53.33%

welq	H	C	O	যৌগের স্থূল সংকেত
মৌলের শতকরা সংযুতি	6.67	40	53.33	
$\frac{\text{মৌলের শতকরা সংযুতি}}{\text{আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর}}$	$\frac{6.67}{1}$ = 6.67	$\frac{40}{12}$ = 3.33	$\frac{53.33}{16}$ = 3.33	CH_2O
যৌগে H, C I O cigvY msL¨vi AbycvZ	6.67 : 3.33 : 3.33 = 2 : 1 : 1 (পূর্ণ সংখ্যার অনুপাতের জন্য 3.33 Øviv ভাগ করে)।			

যৌগটির স্থূল সংকেত CH_2O|
আমরা জানি, যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের সরল ¸wYZK|
mZivs, CH_2O স্থূল সংকেত বিশিষ্ট যৌগের আণবিক সংকেত $(CH_2O)_n$। যৌগটির আণবিক ভর 180|

∴ যৌগটির আণবিক ভর $= (12 \times 1 + 1 \times 2 + 16 \times 1)_n$

ev, 180 $= (12 + 2 + 16)_n$

ev, 180 $= 30 \times n$

ev, n $= \frac{180}{30}$

$\therefore n = 6$

সুতরাং, স্থূল সংকেতের আণবিক সংকেত $(CH_2O)_6$
$= C_6H_{12}O_6$|

প্রশ্ন -39 ▸ ম্যাগনেসিয়াম লঘু হাইড্রোক্লোরিক এসিডের সাথে নিম্নোক্ত বিক্রিয়া করে :

$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$

দশম শ্রেণির একদল শিক্ষার্থী উক্ত বিক্রিয়ার হার পর্যবেক্ষণ করে নিম্নোক্ত ফলাফল পেল :

mgq (wgwbU)	0	10	15	20	25	30	35	40	45
হাইড্রোজেন গ্যাস (wjUvi)	0	.016	.029	.040	.048	.050	.052	.052	0.052

K. ব্যাপন কাকে বলে? 1
L. Ca Gi cvigvYweK fi 40 বলতে কী বোঝায়? 2
M. STP তে 20 মিনিট পর উৎপন্ন গ্যাসে অণুর সংখ্যা wbYq Ki| 3
N. 0–10 মিনিট উৎপাদিত গ্যাসের পরিমাণ 25–30 মিনিটে উৎপাদিত গ্যাসের পরিমাণ অপেক্ষা AZ¨waK বেশি হওয়ার কারণ বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৩৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোন মাধ্যমে কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় বস্তুর স্বতস্ফূর্ত ও সমভাবে পরিব্যাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে।

L. Ca এর আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর 40 বলতে বোঝায় 1wU Ca cigvYi fi Ges 1wU C–12 cigvYi $\frac{1}{12}$ Aংশের ভরের অনুপাত 40|

M. 20 মিনিট পর উৎপন্ন H_2 গ্যাসের আয়তন STP তে = 0.04 wjUvi|
Avgiv Rwb, STP তে 1 mole গ্যাসের আয়তন = 22.4 wjUvi

∴ 0.04 wjUvi H_2 গ্যাসের মোল সংখ্যা $= \frac{0.04}{22.4}$
$= 1.78 \times 10^{-3}$

1 mole গ্যাসে অণুর সংখ্যা $= 6.02 \times 10^{23}$ wU

∴ 1.78×10^{-3} mole গ্যাসে অণুর সংখ্যা $= (1.78 \times 10^{-3} \times 6.02 \times 10^{23})$wU
$= 1.071 \times 10^{21}$wU

N. উদ্দীপকে বর্ণিত ছক হতে দেখা যায়,
0–10 মিনিটে উৎপাদিত গ্যাসের পরিমাণ = (0.016-0) wjUvi
= 0.016 wjUvi

∴ গ্যাস উৎপাদনের হার $= \frac{0.016}{10}$
= 0.0016 wjUvi/wgwbU

25–30 মিনিটে উৎপাদিত গ্যাসের পরিমাণ = (0.05-0.048) wjUvi
= 0.002 wjUvi

∴ গ্যাস উৎপাদনের হার $= \frac{0.002}{5}$ লিটার/মিনিটে
$= 0.0004\ Lmin^{-1}$

অর্থাৎ, পরবর্তীকালে গ্যাস উৎপাদনের হার কমে গেছে। সময় বাড়ার সাথে সাথে সম্মুখ বিক্রিয়ার হার কমতে থাকে এবং পশ্চাৎমুখী বিক্রিয়ার হার বাড়তে থাকে। অর্থাৎ, বিক্রিয়কসমূহ বিক্রিয়া করে উৎপাদে পরিণত হয়। ফলে বিক্রিয়কের পরিমাণ কমতে থাকে ও উৎপাদের পরিমাণ বাড়তে থাকে। এ কারণে 0-10 মিনিটে H_2 গ্যাসের উৎপাদন হার বেশি থাকলেও 25-30 মিনিটে তা কমে যায়। ধীরে ধীরে বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় উপনীত হবে যখন সম্মুখ ও পশ্চাৎ বিক্রিয়ার বেগ সমান হবে।

প্রশ্ন -40 ▸ GK`j wkÿv_x 4.8g ম্যাগনেসিয়াম বাতাসে পুড়িয়ে সাদা ছাই পেল।

K. দহন বিক্রিয়া কাকে বলে? 1
L. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি কোন ধরনের ব্যাখ্যা কর। 2
M. শিক্ষার্থীরা কী পরিমাণ ছাই উৎপন্ন করেছিল তা নির্ণয় Ki| 3
N. বিক্রিয়াটি লিখে আধুনিক ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী দেখাও যে জারণ-বিজারণ একই সঙ্গে ঘটে। 4

▸◂ ৪০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. কোনো মৌলকে বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে।

L. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি GKwU `nb wewµqv|

কোনো মৌলকে বা যৌগকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে পুড়িয়ে তার উপাদান মৌলের অক্সাইডে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে দহন বিক্রিয়া বলে।

উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় ম্যাগনেসিয়ামকে (Mg) বাতাসে পুড়ানো হয়েছে অর্থাৎ দহন করা হয়েছে এবং এতে সাদা ছাই তথা ম্যাগনেসিয়াম (Mg) Gi A·vাইড উৎপন্ন হয়েছে। বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ :

$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$ (mv`v QvB)

ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড

AZGe, DcwiD³ wewµqwU GKwU `nb wewµqv|

M. উদ্দীপকে শিক্ষার্থীরা 4.8 gm ম্যাগনেসিয়াম বাতাসে অর্থাৎ বাতাসের অক্সিজেনে পুড়িয়েছে। ফলে সাদা ছাই উৎপন্ন হয়েছে। এ ছাই হলো ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইডের। এ প্রক্রিয়ায় যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয়েছে তা হলো :

$2Mg + O_2 = 2MgO$ (mv`v QvB)

(ম্যাগনেসিয়াম) (অক্সিজেন) (ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড)

ম্যাগনেসিয়াম (Mg) Gi cvigvYweK fi = 24

অক্সিজেন (O_2) Gi cvigvYweK fi = 16

Ges MgO Gi AvYweK fi = 24 + 16 = 40

mZivs, DcwiD³ wewµqv Abhvqx,

$2Mg + O_2 = 2MgO$

$(2 \times 24)g + (16 \times 2)g = 2 \times 40g$

$48g + 32gm = 80\ gm$

দেখা যাচ্ছে যে,

48 gm ম্যাগনেসিয়াম থেকে ছাই উৎপন্ন হয় 80 gm

$\therefore$ 4.8m " " " " " $= \frac{80 \times 4.8}{48}$ gm

$= 8gm$

mZivs, wkÿv_xiv 8gm গ্রাম ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড বা ছাই উৎপন্ন করেছিল।

N. উদ্দীপকে যে বিক্রিয়াটি ঘটে তা হলো–

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

আধুনিক বা ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুযায়ী, জারণ-weRviY বিক্রিয়ার সময় বিক্রিয়ক থেকে ইলেকট্রন বর্জন বা অপসারণ প্রক্রিয়াকে জারণ বলে এবং বিক্রিয়ক কর্তৃক ইলেকট্রন গ্রহণ প্রক্রিয়াকে বিজারণ বলে। অর্থাৎ, জারক পদার্থ যখন বিজারক থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়, তখন একই সাথে বিজারক পদার্থ জারককে ইলেকট্রন প্রদান করে জারিত হয়। অর্থাৎ, জারণ ও বিজারণ একই সাথে ঘটে।

উপরিউক্ত বিক্রিয়ায় দেখা যায়,

$O_2 \longrightarrow 2O$

$Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$ (ইলেকট্রন দান বা জারণ)

$O_2 + 2e^- \longrightarrow O_2^{2-}$ (ইলেকট্রন গ্রহণ বা বিজারণ)

উপরের সমীকরণ দুটিকে 2 দ্বারা গুণ করার পর নিম্নলিখিত mgxKiY cvIqv hvq|

$2Mg + O_2 = 2Mg^{2+}O^{2-}$ ev $2MgO$

উপরের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক Mg Gi RviY msL¨v +2 Ges O_2 Gi RviY msL¨v -2| কিন্তু উৎপাদে উভয়েরই জারণ সংখ্যা 0| A_vr, O_2 দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয় এবং Mg কে জারিত করে। আবার, Mg দুটি ইলেকট্রন প্রদান করে জারিত হয় এবং O_2 কে বিজারিত করে। এভাবে, এই বিকিয়ায় জারণ ও বিজারণ একই সাথে ঘটে। অতএব, উদ্দীপকের বিক্রিয়াটিতে আধুনিক ইলেকট্রনীয় মতবাদ Abhvqx দেখানো যায় যে, জারণ-বিজারণ একই সঙ্গে ঘটে।

প্রশ্ন -41 ▸ কোন যৌগে C = 60%; H = 13.33% Ges O = 26.67%| যৌগটির আণবিক ভর 60|

K. রিডক্স বিক্রিয়া কাকে বলে? 1

L. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন হয় কেন– e¨vL¨v Ki| 2

M. যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর। 3

N. যৌগটি থেকে একই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরি করা m¤¢e wKbv ivmvqwbK wewµqvmn hw³ `vI| 4

▸◂ ৪১নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. যে বিক্রিয়ায় বিক্রিয়কের একাধিক মৌলের মধ্যে ইলেকট্রন Av`vb-প্রদান বা স্থানান্তর হয় তাকে রিডক্স বিক্রিয়া বলে।

L. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বন্ধন ভাঙা ও নতুন বন্ধন গঠনে শক্তির cwieZ©b হয় বলে তাপের পরিবর্তন হয়।

রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হওয়ার সময় বিক্রিয়ক পদার্থ উৎপাদে পরিণত হয়, একইসাথে উৎপন্ন পদার্থ বিক্রিয়কে রূপান্তরিত হতে পারে। পদার্থে বিদ্যমান পরমাণুসমূহের মধ্যবর্তী বন্ধন ভাঙা এবং নতুন বন্ধন গঠনের মাধ্যমে রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়। ivmvqwbK eÜb gjZ GKcKvi kw³| eÜb fvOv Ges bZb বন্ধন গঠনে শক্তির পরিবর্তন হয়, যা তাপ হিসেবে অনুভূত হয়। তাই, রাসায়নিক বিক্রিয়ায় তাপের পরিবর্তন হয়।

M. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটির–

C Gi kZKiv mshwZ = 60%

H Ó Ó Ó = 13.33%

O Ó Ó Ó = 26.67%

যৌগটিতে C, H I O এর মোট সংযুতি = (60 + 13.33 + 26.67)% = 100%

সুতরাং, যৌগটিতে আর কোনো মৌল নেই।

GLb, C, H I O এর শতকরা সংযুতিকে তাদের নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাই,

$C = \frac{60}{12} = 5$

$H = \frac{13.33}{1} = 13.33$

$O = \frac{26.67}{16} = 1.67$

প্রাপ্ত ভাগফলসমূহের মধ্যে ক্ষুদ্রতম ভাগফল 1.67 দ্বারা সবগুলো ভাগফলকে ভাগ করে পাই।

$C = \frac{5}{1.67} = 2.99 \sim 3$

$H = \frac{13.33}{1.67} = 8$

$O = \frac{1.67}{1.67} = 1$

∴ যৌগটির স্থূল সংকেত = C_3H_8O|

ধরি, যৌগটির আণবিক সংকেত = $(C_3H_8O)_n$

দেওয়া আছে, যৌMwUi AvYweK fi = 60

mZivs $(C_3H_8O)_n = 60$

ev, $(12 \times 3 + 1 \times 8 + 16 \times 1)n = 60$

ev, $(36 + 8 + 16)n = 60$

ev, $n = \frac{60}{60}$

$\therefore n = 1$

অতএব, যৌগটির আণবিক সংকেত = C_3H_8O
$= C_3H_7OH$

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি হলো C_3H_7OH বা প্রোপানল যা থেকে GKই কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন তৈরি করা সম্ভব।

C_3H_7OH যৌগটিতে তিনটি কার্বন রয়েছে। তিনটি কার্বনবিশিষ্ট অ্যালকেন হলো প্রোপেন (C_3H_8)। নিচে C_3H_7OH থেকে C_3H_8 তৈরির উপায় বর্ণনা করা হলো।

i) প্রোপানলকে অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের উপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে বা সালফিউরিক এসিড দ্বারা নিরুদিত করলে cwb অপসারিত হয়ে প্রোপিলিন বা প্রোপিন উৎপন্ন করে।

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[- H_2O]{H_2SO_4} CH_3\text{-}CH = CH_2$$

$$CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow[- H_2O]{Al_2O_3\ \Delta} CH_3\text{-}CH = CH_2$$

(প্রোপিন)

ii) উৎপন্ন প্রোপিন আবার ধাতব প্রভাবকের (Ni) উপস্থিতিতে 180-200°C ZvcgvÎvq nাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করে প্রোপেন অর্থাৎ অ্যালকেন উৎপন্ন করে।

$$CH_3 - CH = CH_{2(g)} \xrightarrow[Ni]{180\text{-}200°C} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

(প্রোপেন)

দেখা যাচ্ছে যে, উৎপন্ন অ্যালকেনেও তিন অণু কার্বন বিদ্যমান যা উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগ প্রোপানল এর সমান কার্বন বিশিষ্ট। অতএব, উদ্দীপকে উল্লিখিত যৌগটি থেকে একই কাebwewkó অ্যালকেন তৈরি করা সম্ভব।

সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন-42 ▸ একটি সোদক লবণকে অনার্দ্র লবণে পরিণত করলে এর fi kZKiv 45.6 ভাগ কমে যায়। অনার্দ্র লবণের বিশ্লেষণে দেখা যায় এতে Al = 10.5%, K = 15.1%, S = 24.8% Ges O = 49.6% | jবণটির স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই।

K. আণবিক সংকেত কাকে বলে? 1

L. Lv`¨ লবণের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর। 2

M. jeYwUi স্থূল সংকেত নির্ণয় Ki| 3

N. jeYwUi kZKiv mshwZ 100 থেকে কম না বেশি? 4

প্রশ্ন-43 ▸ 180 AvYweK fiবিশিষ্ট যৌগ A Gi 6.75g বিশ্লেষণ করে 0.45g হাইড্রোজেন, 2.7g Kveb, 3.6g অক্সিজেন পাওয়া গেল। মৌলসমূহের এবং যৌগটির এই ভর ব্যবহার করে যৌগwUi AvYweK সংকেত নির্ণয় করা যায়।

K. স্থূল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই এমন একটি যৌগের D`vniY `vI| 1

L. একটি রাসায়নিক সমীকরণে বিক্রিয়ক ও উৎপাদ উদাহরণ দিয়ে e¨vL¨v Ki| 2

M. A যৌগটিi kZKiv mshwZ wbYq Ki| 3

N. M থেকে প্রাপ্ত শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে A Gi AvYweK সংকেত বের কর। 4

প্রশ্ন-44 ▸ একটি পরীক্ষার সাহায্যে দেখা গেল 0.20g ভরের কোন যৌগ থেকে প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 74.6 cm^3 নাইট্রোজেন পাওয়া গেল। অপর একটি পরীক্ষায় একই পরিমাণের যৌগটিকে দহন করে 0.147g CO_2 Ges 0.12g H_2O পাওয়া গেল।

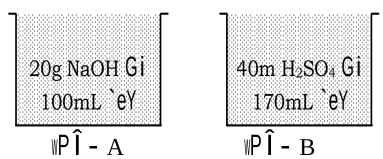
K. এক মোল পানিতে কতটি অণু আছে? 1

L. C এর এক গ্রামে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত? 2

M. উৎপন্ন যৌগসমূহের অণুর সংখ্যা নির্ণয় কর। 3

N. ÒcgvY অবস্থায় বিভিন্ন গ্যাসীয় পদার্থের এক মোলের AvqZb mgvbÓ-DÏxcকের আলোকে cgvY Ki| 4

প্রশ্ন-45 ▸



K. ewfwUয়ল কাকে বলে? 1

L. রাসায়নিক সমীকরণ সমতাকরণের মূলনীতি লিখ। 2

M. চিত্রে A পাত্রে বিদ্যমাb পদার্থের ঘনমাত্রা মোলারিটিতে প্রকাশ কর। 3

N. A I B পাত্রে কোনটিতে অণুর সংখ্যা বেশি হবে যুক্তিসহ বিশ্লেষণ কর। 4

প্রশ্ন-46 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

X যৌগের বাষ্পঘনত্ব 45। যৌগটির 2·25g কে বিশ্লেষণ করে 0·6g C, 0·05g H Ges 1·16g O পাওয়া গেল।

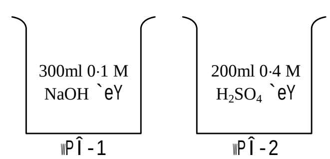
K. হাইড্রোজেনের আণবিক ভর কত? 1

L. ডেসিমোলার H_2SO_4 দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? 2

M. X যৌগটির শতকরা সংhwZ wbYq Ki| 3

N. উদ্দীপকের যৌগটির শতকরা সংযুতি ব্যবহার করে যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় সম্ভব কিনা? বিশ্লেষণ কর। 4

প্রশ্ন-47 ▸



K. ডেসিমোলার দ্রবণ কী? 1

L. 0·5M Na_2CO_3 দ্রবণ বলতে কী বোঝ? 2

M. wPÎ-1-Gi `eYwUi Nbgv͂Î মোলারিটিতে নির্ণq Ki| 3

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত বিকার দুটির দ্রবণকে মিশ্রিত করলে সেটি নিরপেক্ষ হবে কিনা? গাণিতিক যুক্তিসহকারে উপস্থাপন কর। 4

প্রশ্ন-48 ▸ নিচের বিক্রিয়া দুটি লক্ষ কর এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

(a) $H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O$

(b) $CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2$

K. অ্যাভোগেড্রো ধ্রুবক কী? 1

L. মোলারিটির ওপর তাপমাত্রার প্রভাব cjL| 2

M. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় 68 গ্রাম উৎপাদ তৈরিতে কী পরিমাণে অক্সিজেন প্রয়োজন হবে? নির্ণয় কর। 3

N. উদ্দীপকের (b) বিক্রিয়া অনুসারে 80 গ্রাম বিক্রিয়ক থেকে 39 Mvg CaO পাওয়া গেলে উৎপাদের শতকরা পরিমাণ গাণিতিক mÎ e¨enviceK wbYq Ki| 4

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও উত্তর

প্রশ্ন -49 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

c`Ë wewµqwU jÿ Ki :

$Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(1)} = 2X_{(s)} + 3Y_{(1)}$.

K. LwbR Kx? 1

L. যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়– ব্যাখ্যা কর। 2

M. 0·5 মোল 'Y' যৌগে অণুর সংখ্যা হিসাব কর। 3

N. 'X' যৌগটির বন্ধন প্রকৃতি ব্যাখ্যা কর। 4

▸◂ ৪৯নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. ভূপৃষ্ঠের বা ভূগর্ভের কোনো কোনো শিলাস্তপে প্রচুর পরিমাণে যৌগ বা মুক্ত মৌল হিসেবে বিদ্যমান মূল্যবান ধাতু ও অধাতুসমূহকে খনিজ বলে।

L. কোনো মৌলের যোজনী বলতে অন্য মৌলের সাথে যুক্ত হওয়ার সামর্থ্যকে বোঝায়। যোজনাকে বিশুদ্ধ ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা দ্বারা cKvk Kiv nq|

অপরদিকে, কোনো যৌগ গঠনের সময় একটি মৌল যত সংখ্যক ইলেকট্রন বর্জন বা গ্রহণের মাধ্যমে ধনাত্মক বা ঋণাত্মক আয়ন তৈরি করে, তাকে মৌলের জারণ সংখ্যা বলে। জারণ সংখ্যা ধনাত্মক বা ঋণাত্মক সংখ্যা আকারে, এমনকি ভগ্নাংশ আকারেও থাকতে পারে। সুতরাং, যোজনী ও জারণ সংখ্যা এক নয়।

M. উদ্দীপকে প্রদত্ত রাসায়নিক বিক্রিয়াটিকে সম্পূর্ণ করলে পাই–

$Al_2O_{3(s)} + 6HCl_{(l)} = 2AlCl_{3(s)} + 3H_2O_{(l)}$

সুতরাং, উদ্দীপকের Y যৌগটি হলো পানি (H_2O)। কোনো পদার্থের আণবিক ভরকে গ্রামে প্রকাশ করলে যে নির্দিষ্ট পরিমাণ পাওয়া যায়, তাকে পদার্থের এক মোল বলে। আবার, কোনো পদার্থের এক মোলে $6{\cdot}02 \times 10^{23}$ টি তথা অ্যাভোগেড্রো সংখ্যক অণু থাকে।

A_vr 1 মোল পানিতে (H_2O) AYi msL¨v = 6.02×10^{23} wU

∴ 0·5 মোল পানিতে (H_2O) AYi msL¨v = $6{\cdot}02 \times 10^{23} \times 0{\cdot}5$ wU

= $3{\cdot}01 \times 10^{23}$ wU

mZivs 0·5 মোল Y যৌগে তথা পানিতে $3{\cdot}01 \times 10^{23}$ টি অণু থাকবে।

N. উদ্দীপকে উল্লিখিত X যৌগটি হলো $AlCl_3$ যা আয়নিক প্রকৃতির। $AlCl_3$ যৌগটির বন্ধন গঠন প্রকৃতি নিম্নে ব্যাখ্যা করা হলো–

অ্যালুমিনিয়ামের (Al) ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

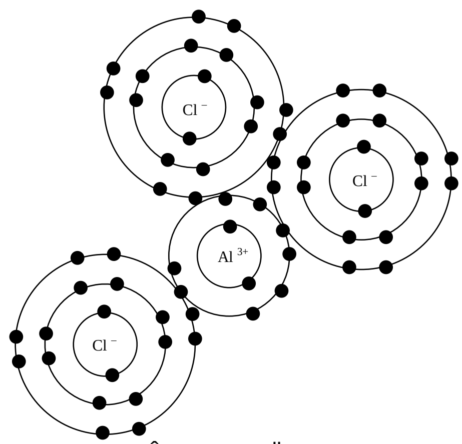
$Al(13) \rightarrow 1s^2\ 2s^22p^6\ 3s^2\ 3p^1$

অ্যালুমিনিয়াম পরমাণু তার শেষ কক্ষপথের তিনটি ইলেকট্রন ত্যাগ করলে নিয়ন গ্যাসের ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করতে পারে এবং পরমাণুটি পরিবর্তিত অবস্থায় যথেষ্ট স্থিতিশীলতা অর্জন করে। তিনটি ইলেকট্রন ত্যাগ করায় ঋণাত্মক আয়ন (Al^{3+})-Gi DrcwË nq|

অপরদিকে, ক্লোরিনের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

$Cl(17) \longrightarrow 1s^2\ 2s^22p^6\ 3s^23p^5$

ক্লোরিন পরমাণুর সর্বশেষ কক্ষপথে 7টি ইলেকট্রন রয়েছে। আয়নিক বন্ধন গঠনের সময় তিনটি ক্লোরিন পরমাণু একটি করে ইলেকট্রন গ্রহণ করে আর্গনের স্থিতিশীলতা অর্জন করে। একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করার কারণে একটি ঋণাত্মক আধানযুক্ত ক্লোরাইড (Cl^-) আয়নে রূপান্তরিত হয়। বিপরীত আধানযুক্ত AvqbØq cরস্পরকে আকর্ষণ করে এবং এভাবে অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ($AlCl_3$) যৌগের সৃষ্টি হয়। নিচের চিত্রের সাহায্যে বন্ধনটি দেখানো হলো :



wPÎ : $AlCl_3$ Gi eÜb MVb

সুতরাং, দেখা যাচ্ছে যে, উদ্দীপকের 'X' Z_v $AlCl_3$ যৌগটির বন্ধন প্রকৃতি আয়নিক।

প্রশ্ন -50 ▸ নিচের উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

যৌগ	বিদ্যমান মৌল	cigvY msL¨v
Ibs	ক্যালসিয়াম ও ক্লোরিন	3
IIbs	কার্বন ও অক্সিজেন	2

K. মোলার আয়তন কাকে বলে? 1

L. gwiPv Kx? e¨vL¨v Ki| 2

M. প্রমাণ অবস্থায় II নং যৌগের 50gm Gi AvqZb wbYq Ki| 3

N. উদ্দীপকের একটি যৌগ পানিZ `eYxq– বিশ্লেষণ Ki| 4

▸◂ ৫০নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. এক মোল পরিমাণ কোনো পদার্থের আয়তনকে মোলার আয়তন বলে।

L. পানিযুক্ত আয়রন অক্সাইডকে মরিচা বলে। যার রাসায়নিক সংকেত $Fe_2O_3nH_2O$|
আয়রনের তৈরি দ্রব্যকে বায়ুতে মুক্ত অবস্থায় রেখে দিলে অক্সিজেন ও জলীয় বাষ্পের সাথে আয়রন বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে। আয়রন বায়ুর জলীয়বাষ্পের সাথে বিক্রিয়া করে (মরিচা) উৎপন্ন করে।

M. উদ্দীপকের (ii) নং যৌগের ক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট রাসায়নিক বিক্রিয়াটি নিম্নরূপ–

$$C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$$

12gm 16gm 28gm

= 1mole

আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় 1mole পরিমাণ কোনো গ্যাসের AvqZb 22·4 wjUvi|

28gm CO গ্যাসের আয়তন 22·4 wjUvi

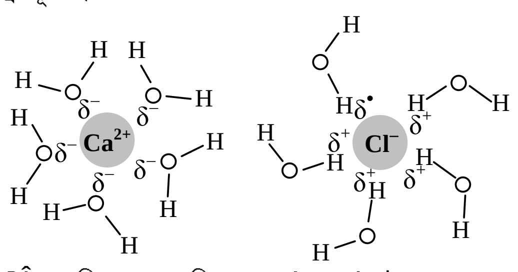
$\therefore$ 1gm " " $\frac{22\cdot4}{28}$ wjUvi

$\therefore$ 50gm " " $\frac{22\cdot4 \times 50}{28}$ wjUvi

= 40 wjUvi

সুতরাং, প্রমাণ অবস্থায় উদ্দীপকের II নং যৌগের (CO) AvqZb 40 wjUvi|

N. উদ্দীপকে উল্লেখিত $CaCl_2$ যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়। কারণ এটি একটি আয়নিক যৌগ।
সাধারণত ইলেকট্রন আদান-প্রদানের মাধ্যমে গঠিত ক্যাটায়ন (abvZ¥K Avqb) Ges A¨vbvqbmgn (FYvZ¥K Avqন) যে স্থির বৈদ্যুতিক আকর্ষণ বল দ্বারা যৌগের অণুতে আবদ্ধ থাকে তাকে আয়নিক বন্ধন বলে। আয়নিক বন্ধনটি সাধারণত পর্যায় সারণি Mc 1 I 2 -Gi avZ Ges Mc 16 I 17 এর অধাতুর মধ্যে ঘটে থাকে। উদ্দীপকের $CaCl_2$ যৌগে ক্যালসিয়াম (Ca) chvq mviwYi Mc-2-এ এবং ক্লোরিন (Cl) chvq mviwYi Mc 17 তে অবস্থিত। পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়, যদিI cwb GKwU সমযোজী যৌগ। আয়নিক যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধনাত্মক (Ca^{2+}) প্রান্ত, পানির ঋণাত্মক (OH^-) প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয়।
আবার, আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত (Cl^-) cwbi abvZ¥K (H^+) প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয়। এই আকর্ষণের কারণে যৌগের ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পানির পোলার অণুর বিপরীত প্রান্ত দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়।



wPÎ : পানি অণু সংযোজিত Ca^{2+} I Cl^- Avqb

পরিশেষে বলা যায় যে, আয়নিক যৌগ হওয়ার কারণে উদ্দীপকের দ্বিতীয় যৌগ $CaCl_2$ পানিতে দ্রবীভূত হয়।

প্রশ্ন-51 ▸

যৌগ	বিদ্যমান মৌল	cigvY msL¨v
I bs	ক্যালসিয়াম ও ক্লোরিন	3
II bs	কার্বন ও অক্সিজেন	2

K. পারমাণবিক সংখ্যা কাকে বলে? 1
L. পটাসিয়ামের 19 তম ইলেক্ট্রনটি 3d অর্বিটালে না গিয়ে 4s এ যায় কেন? 2
M. প্রমাণ অবস্থায় II নং যৌগের 50 gm Gi AvqZb wbYq Ki| 3
N. উদ্দীপকের একটি যৌগ পানিতে দ্রবণীয়– বিশ্লেষণ Ki| 4

▸◂ ৫১নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

K. কোনো মৌলের পরমাণুর প্রোটন সংখ্যাকে বলা হয় পারমাণবিক সংখ্যা বলে।

L. পটাসিয়ামের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–
$K_{(19)} \rightarrow 1s^2\ 2s^22p^6\ 3s^23p^6\ 3d^04s^1$
পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাসের সময় ইলেকট্রনসমূহ বিভিন্ন অরবিটালে শক্তির নিম্নক্রম থেকে উচ্চ ক্রমানুসারে প্রবেশ করে। পটাসিয়ামের ক্ষেত্রে, যেহেতু 4s অরবিটালের শক্তি 3d অরবিটালের শক্তির চেয়ে কম, তাই পটাসিয়ামের সর্বশেষ (19তম) ইলেকট্রনটি 3d অরবিটালে প্রবেশ না করে 4s অরবিটালে যায়।

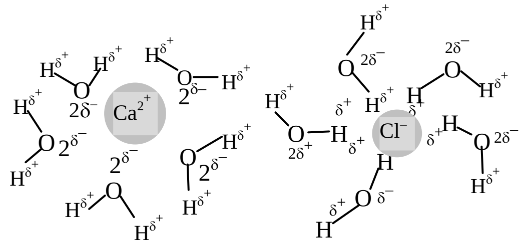
M. উদ্দীপকে উল্লিখিত II নং যৌগটি হলো কার্বন মনোক্সাইড যার রাসায়নিক সংকেত CO|
কার্বন মনোক্সাইডের আপেক্ষিক আণবিক ভর = 28
$\therefore$ এক মোল কার্বন মনোক্সাইড = 28 gm
আমরা জানি, প্রমাণ অবস্থায় কোনো গ্যাসের এক মোলের আয়তন 22.4 Litre.
mZivs, 28gm কার্বন মনোক্সাইডের আয়তন 22.4 Litre

$\therefore$ 28gm " " " $= \frac{22.4 \times 50}{28}$ Litre

= 40 Litre

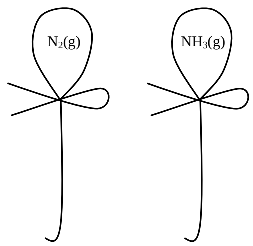
$\therefore$ উদ্দীপকের II নং যৌগ তথা কার্বন মনোক্সাইডের 50gm Gi AvqZb 40 Litre|

N. উদ্দীপকের I নং যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়। যৌগটি হলো ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড যেটি একটি আয়নিক যৌগ বলে পানিতে দ্রবীভূত হয়।
পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়। আয়নিক যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। আয়নিক যৌগের ধনাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাত্মক অক্সিজেন পান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয় এবং আয়নিক যৌগের ঋণাত্মক প্রান্ত পানির ধনাত্মক হাইড্রোজেন প্রান্ত দ্বারা AvKwlZ nq|
Avevi,
এই আকর্ষণের দরুণ উদ্দীপকের I নং যৌগ (ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড, ($CaCl_2$)-Gi abvZ¥K (Ca^{2+}) Ges abvZ¥K (Cl^-) প্রান্ত পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে পানির পোলার অণুর বিপরীত প্রান্ত দিয়ে পরিবেষ্টিত থাকে এবং পানিতে দ্রবীভূত হয়।



চিত্র : পানি অণু সংযোজিত Ca^{2+} I Cl^- Avqb

প্রশ্ন -52 ▸ নিচের চিত্র দুটি দেখ এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :



[১নং বেলুন] [২নং বেলুন]

K. wbDwKqb msL¨v Kx? 1

L. ÔNa^+Õ GKwU RviK– e¨vL¨v Ki| 2

M. STP তে ২নং চিত্রের গ্যাসটির 10gm এর মোলার AvqZb wbYq Ki| 3

N. উদ্দীপকের বেলুনদ্বয়ের গ্যাস দুটির ক্ষেত্রে কোনটির ব্যাপন বেশি দ্রুত হবে? যুক্তিসহ মূল্যায়ন কর। 4

▸◂ ৫২নং প্রশ্নের উত্তর ▸◂

K. পরমাণুর কেন্দ্র নিউক্লিয়াসে অবস্থিত প্রোটন ও নিউট্রনের সংখ্যার সমষ্টিকে নিউক্লিয়ন সংখ্যা বলা হয়।

L. RviY-বিজারণ বিক্রিয়ার সময় সাধারণত যে বিক্রিয়ক একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে, তাকে জারক (Oxidant) বলে।

যেমন- NaCl এর তড়িৎ বিশ্লেষণ বিক্রিয়ায় অ্যানোডে ও ক্যাথোডে নিম্নরূপ বিক্রিয়া সংঘটিত হয়-

$$Na^+ + e^- \rightarrow Na$$

$$Cl^- \rightarrow Cl + e^-$$

বিক্রিয়াটিতে Na^+, Cl^- থেকে ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। AZGe, Na^+ GKwU RviK|

M. উদ্দীপকের 2নং চিত্রের বেলুনে অ্যামোনিয়া (NH_3) গ্যাস রয়েছে। Avgiv Rvwb, STP Z_v Av`k ZvcgvÎv (25°C) ও চাপে কোনো পদার্থের এক মোল গ্যাসের মোলের আয়তন 22·4 Litre

অ্যামোbqv (NH_3) গ্যাসের আণবিক ভর = 17

$\therefore$ 1 mol NH_3 = 17 gm

17gm NH_3 গ্যাসের মোলার আয়তন 22·4 Litre

$\therefore$ 10gm NH_3 " " " $\frac{22{\cdot}4 \times 10}{17}$ Litre

= 13·18 Litre

mZivs, STP তে অ্যামেনিয়া গ্যাসটির 10 gm-এর মোলার AvqZb 13·18 Liter|

N. DÏxcকের ১নং বেলুনে রয়েছে নাইট্রোজেন (N_2) M¨vm Ges 2bs বেলুনে রয়েছে অ্যামোনিয়া (NH_3) M¨vm|

উদ্দীপকের এই বেলুন দ্বয়ের গ্যাস দুটির ক্ষেত্রে ২নং বেলুনের গ্যাসের ব্যাপন বেশি দ্রুত হবে।

কোনো বস্তুর ব্যাপন বস্তুটির ভর এবং ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল। বস্তুর ভর এবং ঘনত্ব যত বেশি হবে ব্যাপনের হার তত হ্রাস পাবে। গ্যাসের ক্ষেত্রে ব্যাপন সময় এর আণবিক ভর অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়। যে গ্যাসের আণবিক ভর যত বেশি তার ব্যাপন সময় তত বেশি।

উদ্দীপকের গ্যাস দুইটির ক্ষেত্রে,

N_2 গ্যাসের আণবিক ভর = 28 gm

NH_3 গ্যাসের আণবিক ভর = 17 gm

যেহেতু, অ্যামোনিয়া (NH_3) গ্যাসের আণবিক ভর, নাইট্রোজেন (N_2) গ্যাসের তুলনায় কম। সুতরাং, উদ্দীপকের বেলুনদ্বয়ের মধ্যে ২নং বেলুনটি থেকে গ্যাস দ্রুত ব্যাপিত হবে।

প্রশ্ন-53 ▸ A যৌগটি সোডিয়াম ও ব্রোমিনের সমন্বয়ে গঠিত এবং B যৌগটিতে C = 40%, H = 6·67% Ges O = 53·33% we`¨gvb| Gi AvYweK fi 180|

K. মোলারিটি কী? 1

L. বর্ষাকালে খাদ্য লবণ ভিজা মনে হয় কেন? 2

M. উদ্দীপকের 'B' যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর। 3

N. "A যৌগের জলীয় দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে কিন্তু B যৌগের দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করে না।"– উক্তিটি বিশ্লেষণ কর। 4

▸◂ ৫৩নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

K. নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় প্রতি লিটার দ্রবণে দবীভূত দ্রবের মোলসংখ্যাকে দ্রবণের মোলারিটি বলে।

L. খাদ্য লবণে দ্রবীভূত $MgCl_2$ I $CaCl_2$-এর পানিগ্রাহী ধর্মের কারণে বর্ষাকালে খাদ্য লবণ ভিজা মনে হয়।

খাদ্য লবণে অপদ্রব্য হিসেবে $MgCl_2$ Ges $CaCl_2$ jeY wgwkZ থাকে। NaCl পানি আকর্ষী নয়। কিন্তু, $MgCl_2$ I $CaCl_2$ Øviv শোষিত পানির কারণে উন্মুক্ত বাতাসে রাখা খাদ্য লবণ ভিজে উঠে।

M. উদ্দীপকের, B যৌগের কার্বনের সংযুতি C = 40%, হাইড্রোজেনের mshwZ H = 6·67% এবং অক্সিজেনের সংযুতি 53·33%| B যৌগের স্থূল সংকেত নির্ণয় :

welq	Kveb, C	হাইড্রোজেন, H	অক্সিজেন, O	যৌগের স্থূল সংকেত
মৌলের kZKiv mshwZ	40	6·67	53·33	
মৌলের kZKiv	$\frac{40}{12}$ = 3·33	$\frac{6{\cdot}67}{1}$ = 6·67	$\frac{53{\cdot}33}{16}$ = 3·33	CH_2O

mshwZ আপেক্ষিক cvigvYweK fi				
C : H : O	3·33 : 6·67 : 3·33 = 1 : 2 : 1 অনুপাতের জন্য 3·33 দ্বারা (পূর্ণ সংখ্যার ভাগ করে)			

আমরা জানি, কোনো যৌগের আণবিক সংকেত তার স্থূল সংকেতের যেকোনো সরল গুণিতক। অর্থাৎ,

এখন, সূত্রানুসারে,

B যৌগের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_n$

যৌগের আণবিক ভর (180) জানা থাকলে n-এর মান নির্ণয় করে আণবিক সংকেত নির্ণয় করা হয়।

B যৌগের আণবিক ভর = $(C \times 1 + H \times 2 + O \times 1)$

$= (12 \times 1 + 1 \times 2 + 16 \times 1) = 30$

এখন, সূত্রানুসারে,

$30n = 180$

$\therefore n = 6$

$\therefore$ B যৌগের আণবিক সংকেত = $(CH_2O)_n = (CH_2O)_6 = C_6H_{12}O_6$

N. উদ্দীপকে উিjwLZ A যৌগটি হলো সোডিয়াম (Na) Ges ব্রোমিনের (Br) সমন্বয়ে গঠিত যৌগ সোডিয়াম ব্রোমাইড (NaBr)| যৌগটি আয়নিক প্রকৃতির।

Avgiv Rwb, Avয়নিক যৌগের বিপরীত চার্জযুক্ত আয়নসমূহ তীব্র আকর্ষণের ফলে এরা পরস্পরের সঙ্গে দৃঢ়ভাবে আবদ্ধ থাকে। এদের পরস্পর থেকে আলাদা করতে হলে প্রচুর পরিমাণে শক্তির প্রয়োজন হয়।

পানিতে প্রায় সকল আয়নিক যৌগ দ্রবীভূত হয়। যদিও পানি একটি সমযোজী যৌগ। NaBr যৌগে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্ত থাকে। NaBr যৌগের ধনাত্মক প্রান্ত পানির ঋণাত্মক অক্সিজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয় এবং ঋণাত্মক প্রান্ত পানির ধনাত্মক হাইড্রোজেন প্রান্ত দ্বারা আকর্ষিত হয় ও পানিতে বিশ্লেষিত হয়।

NaBr আয়নিক যৌগ। কঠিন অবস্থায় এটি তড়িৎ পরিবহন করে না। কিন্তু, পানিতে দ্রবীভূত হলে NaBr যৌগের উপাদান আয়নগুলো পরস্পর থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে বিদ্যুৎ পরিবহন করতে শুরু করে। অপরদিকে, উদ্দীপকের B যৌগ তথা গ্লুকোজ ($C_6H_{12}O_6$) একটি পোলার সমযোজী যৌগ হওয়ায় এটি সহজে পানিতে আয়নায়িত হয় না। তাই, উদ্দীপকের A যৌগের (NaCl) Rjxq দ্রবণ বিদ্যুৎ পরিবহন করলেও B ($C_6H_{12}O_6$) যৌগটি দ্রবণে বিদ¨r পরিবহন করে না।

অনুশীলনের জন্য দক্ষতাস্তরের প্রশ্ন ও উত্তর

●■ জ্ঞানমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■●

প্রশ্ন \ 1 \ AYi aviYv mec_g কে ceZb করেন?

DËi : বিজ্ঞানী অ্যাভোগেড্রো সর্বপ্রথম অণুর ধারণা প্রবর্তন করেন।

প্রশ্ন \ 2 \ 2.016 Mvg H_2-G AYi msL¨v 6.02×10^{23} হলে 32 Mvg O_2-G AYi msL¨v কত হবে?

DËi : 6.02×10^{23}|

প্রশ্ন \ 3 \ রাসায়নিক বিক্রিয়া সমতা চিহ্নের পরের অংশকে কী বলে?

DËi : রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতা চিহ্নের পরের অংশকে উৎপাদ বলে।

প্রশ্ন \ 4 \ [illegible]

DËi : ¢gvjmsL¨v|

প্রশ্ন \ 5 \ Rjxq দ্রবণ কাকে বলে?

DËi : দ্রবণে দ্রাবক হিসেবে পানি ব্যবহৃত হলে তাকে জলীয় দ্রবণ বলে।

প্রশ্ন \ 6 \ A¨vbvjvi Kx?

DËi : সবচেয়ে বিশুদ্ধ রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে।

প্রশ্ন \ 7 \ 1 মোলার দ্রবণ কাকে বলে?

DËi : এক লিটার দ্রবণে 1 মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকলে তাকে 1 মোjvi `বণ বলে।

প্রশ্ন \ 8 \ অ্যাভোগেড্রো কোন দেশের নাগরিক ছিলেন?

DËi : অ্যাভোগেড্রো ইটালির নাগরিক ছিলেন।

প্রশ্ন \ 9 \ জীববিজ্ঞানে মোল কী?

DËi : জীববিজ্ঞানে মোল হলো লোমবিশিষ্ট ক্ষুদ্র প্রাণী।

প্রশ্ন \ 10 \ পদার্থের আয়তন কিসের Ici নির্ভর করে?

DËi : পদার্থের আয়তন চাপ ও তাপমvivi Ici নির্ভর করে।

প্রশ্ন \ 11 \ স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে কী জানা থাকতে হয়?

DËi : স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে যৌগটির আণবিক ভর জানা থাকতে হয়।

প্রশ্ন \ 12 \ যৌগে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতিi mgwó KZ nq?

DËi : যৌগে মৌলসমূহের kZKiv mshwZi mgwó nq 100|

প্রশ্ন \ 13 \ [illegible]

DËi : রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সংক্ষেপে প্রকাশ করার জন্য রাসায়নিক mgxKiY e¨envi Kiv nq|

প্রশ্ন \ 14 \ বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় কিসের পরিমাণ থেকে হিসাব kiv nq?

DËi : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ হিসাব করার সময় লিমিটিং বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন \ 15 \ ivmvqwbK wewµqvq Kx cwigvY Drcv` Kg cvIqv hvq তা কিসের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়?

DËi : ivmvqwbK wewµqvq Kx cwigvY Drcv` Kg cvIqv hvq Zv উৎপাদের শতকরা পরিমাণের মাধ্যমে প্রকাশ করা হয়।

প্রশ্ন \ 16 \ পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ কী?

DËi : পানিবিহীন কপার সালফেটের বর্ণ সাদা।

প্রশ্ন \ 17 \ রাসায়নিক দ্রব্য পরিমাপ করতে কোন যন্ত্র ব্যবহার করতে হয়?

DËi : ivmvqwbK `e¨ cwigাপ করতে নিক্তি যন্ত্র ব্যবহার করতে হয়।

প্রশ্ন \ 18 \ ivmvqনিক বিক্রিয়া কোন নীতি অনুসরণ করে?
DËi : রাসায়নিক বিক্রিয়া ভরের সংরক্ষণ bxwZ Abসরণ করে।

প্রশ্ন \ 19 \ এক মোলার দ্রবণ কী?
DËi : এক মোলার দ্রবণের ক্ষেত্রে, এক লিটার বা এক dm^3 দ্রবণে এক মোল পরিমাণ দ্রব দ্রবীভূত থাকে|

প্রশ্ন \ 20 \ শতকরা সংযুতি থেকে কীভাবে স্থূল সংকেত নির্ণয় Kiv nq?
DËi : কোনো যৌগের অণুতে পরমাণুসমূহের শতকরা সংযুতিকে নিজ নিজ আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে ভাগফলের অনুপাত থেকে স্থূল সংকেত নির্ণয় করা হয়।

প্রশ্ন \ 21 \ ivmvqwbK mgxKiY Kx?
DËi : রাসায়নিক সমীকরণ হলো প্রতীক, সংকেত ও চিহ্ন দ্বারা রাসায়নিক প্রক্রিয়াকে সংক্ষেপে প্রকাশ।

প্রশ্ন \ 22 \ বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা কীভাবে লেখা হয়?
DËi : বিক্রিয়ক এবং উৎপাদের ভৌত অবস্থা যৌগের ডানপার্শ্বে প্রথম বন্ধনীর মধ্যে লেখা হয়।

প্রশ্ন \ 23 \ সমতাকৃত সমীকরণ থেকে কী হিসাব করা যায়?
DËi : রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমতাকৃত সমীকরণ থেকে বিক্রিয়ক ও উৎপাদেi অণুর সংখ্যা, মোলসংখ্যা এবং ভরের হিসাব করা যায়।

প্রশ্ন \ 24 \ বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের পরিমাণ কীভাবে হিসাব করা যায়?
DËi : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের cwigvY wnmve Kivi mgq wjwgwUs বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন \ 25 \ তুঁতেকে উত্তপ্ত করলে কী হয়?
DËi : তুঁতেকে উত্তপ্ত করলে পানি বাষ্পীভূত হয় এবং নীল বর্ণ দূরীভূত হয়ে সাদা বর্ণে পরিণত হয়।

●■ অনুধাবনমূলক প্রশ্ন ও উত্তর ■●

প্রশ্ন \ 1 \ $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g)$ এ সমীকরণ থেকে কী কী Z_¨ Rvbv hvq?
DËi : $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g)$ G mgxKরণ থেকে নিচের বিষয়গুলো জানা যায়–

1. wewµqvq H_2, O_2 Ges H_2O- এর ভৌত অবস্থা Rvbv hvq|
2. বিক্রিয়াতে AskMnYKvix AY বা মৌলসমূহের Ges বিক্রিয়া থেকে উৎপন্ন যৌগের bvg, cZxK, সংকেত, মোল msL¨v Ges kZKiv mshywZ Rvbv hvq|
3. বিক্রিয়কসমূহের AbcvZ Ges wewµqK I উৎপাদের AbcvZ Rvbv hvq|

প্রশ্ন \ 2 \ নিচের সংকেতগুলোর মধ্যে কোনটি শুদ্ধ এবং কোনটি অশুদ্ধ তা বের কর এবং অশুদ্ধ সংকেতগুলো শুদ্ধ করে লেখ :
i. H_2S, ii. H_2Cl, iii. $Na(OH)_2$, iv. $NaCO_3$, v. $H(NO_3)_2$, vi. $CaHCO_3$, vii. $(NH_4)_2SO_4$, viii. $Fe_2(SO_4)_3$, ix. NaCl, x. Ca_2Cl.
উত্তর : শুদ্ধ সংকেত : i. H_2S, vii. $(NH_4)_2SO_4$, viii. $Fe_2(SO_4)_3$ ix. NaCl.
অশুদ্ধ সংকেত এবং এর শুদ্ধ রূপ :

অশুদ্ধ সংকেত	অশুদ্ধ সংকেতের শুদ্ধ রূপ
ii. H_2Cl	ii. HCl
iii. $Na(OH)_2$	iii. NaOH
iv. $NaCO_3$	iv. Na_2CO_3
v. $H(NO_3)_2$	v. HNO_3
vi. $CaHCO_3$	vi. $Ca(HCO_3)_2$
x. Ca_2Cl	x. $CaCl_2$

প্রশ্ন \ 3 \ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার তাৎপর্য লেখ।
DËi : অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার তাৎপর্য নিম্নরূপ:
i. কোনো পদার্থের গ্রাম আণবিক ভর থেকে ঐ পদার্থের একটি অণুর ভর নির্ণয় করতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা ব্যবহৃত হয়।
ii. কোনো মৌলের গ্রাম পারমাণবিক ভর থেকে একটি পরমাণুর ভর নির্ণয় করতে অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন \ 4 \ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যা অনুযায়ী আণবিক ভরের সংজ্ঞা e¨vL¨v Ki|
DËi : কোনো মৌল বা যৌগের 6.02×10^{23} সংখ্যক অণুর ভর গ্রামে যত হয়, ভরের সেই সংখ্যাকে ওই মৌল বা যৌগের আণবিক ভর বলে। যেমন : 6.02×10^{23} সংখ্যক অক্সিজেন অণু থাকে = 32 Mªvg অক্সিজেনে।
$\therefore$ অক্সিজেনের আণবিক ভর = 32|

প্রশ্ন \ 5 \ NTP তে 5.6 wjটার অ্যামোনিয়ার মধ্যে কয়টি H cigvY I KqwU N পরমাণু আছে?
DËi : NTP তে 22.4 লিটার অ্যামোনিয়ার মধ্যে অণুর সংখ্যা $= 6.02 \times 10^{23}$ wU

NTP তে 5.6 Ó Ó Ó Ó Ó $= \frac{6.02 \times 10^{23} \times 5.6}{22.4}$ wU

$= 1.505 \times 10^{23}$ wU

Avevi, 1wU NH_3 অণুর মধ্যে তিনটি H পরমাণু আছে।
$\therefore$ H cigvYi msL¨v $= 1.505 \times 10^{23} \times 3$ wU
$= 4.51 \times 10^{23}$ wU

Avevi, 1wU NH_3 অণুতে 1wU N পরমাণু আছে।
$\therefore$ N cigvYi msL¨v $= 1.505 \times 10^{23}$ wU|

প্রশ্ন \ 6 \ 2.7g তরল অ্যামোনিয়াকে বাষ্পীভূত হতে দিলে তা আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 3.557 litre আয়তন দখল করে। অ্যামোনিয়ার আণবিক ভর বের কর।
DËi : 3.557 litre অ্যামোনিয়া গ্যাসের ভর = 2.7g

$\therefore$ 1 litre Ó Ó Ó $= \frac{2.7}{3.557}$ g

$\therefore$ 22.4 Ó Ó Ó $= \frac{2.7 \times 22.4}{3.557}$ g
$= 17$g

যেহেতু আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 1 mole গ্যাসের আয়তন = 22.4 litre; তাই এক্ষেত্রে 1 mole অ্যামোনিয়া = 17g| A_vr, অ্যামোনিয়ার AvYweK fi = 17|

প্রশ্ন \ 7 \ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 50g CO_2 গ্যাসেi AvqZb KZ?
DËi : CO_2 গ্যাসের আণবিক ভর = C Gi cvigvYweK fi × 1 + O Gi cvigvYweK fi × 2 = 12 × 1 + 16 × 2 = 44
$\therefore CO_2$ গ্যাসের 1mole = 44g
$\therefore$ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 44g CO_2 Gi AvqZb = 22.4 litre
$\therefore$ আদর্শ তাপমাত্রা ও চাপে 50g CO_2 Gi AvqZb $= \frac{22.4 \times 50}{44}$ litre
$= 25.45$ litre

প্রশ্ন \ 8 \ GKwU cvwbi AYi fi KZ?
DËi : cvwbi AvYweK fi = 18|
আমরা জানি, সকল পদার্থের 1mole-এ অ্যাভোগেড্রো সংখ্যার (N) mgvb msL¨K A_vr 6.02×10^{23} wU AY থাকে।
mZivs, 1 mole cvwb = 18g cvwb|
6.02×10^{23} wU cvwbi AYi fi = 18g
$\therefore$ 1 Ó Ó Ó Ó $= \frac{18}{6.02 \times 10^{23}}$ g
$= 2.99 \times 10^{-23}$ g|

প্রশ্ন \ 9 \ এক গ্রাম পানিতে কতটি অণু আছে?

DËi : cwbi 1mole = 18g cwb

আমরা জানি, 1 mole পানিতে 6.02×10^{23} msL¨K AY we`¨gvb

A_vr, 18g পানিতে আছে $= 6.02 \times 10^{23}$ wU AY

$\therefore$ 1g Ó Ó $= \frac{6.02 \times 10^{23}}{18}$

$= 3.346 \times 10^{23}$ wU AY

প্রশ্ন \ 10 \ 1g হীরকে কয়টি কার্বন পরমাণু বিদ্যমান?

DËi : হীরক কার্বনের একটি রূপভেদ। কার্বনের পারমাণবিক ভর = 12 mZivs 1mole nxiK ev Kveb = 12g Kveb|

12g হীরকে আছে $= 6.02 \times 10^{23}$ wU Kveb cigvY

$\therefore$ 1 Ó Ó $= \frac{6.02 \times 10^{23}}{12}$ Ó Ó Ó

$= 5.02 \times 10^{22}$ wU Kveb cigvY|

প্রশ্ন \ 11 \ [$Fe_2(SO_4)_3$] অণুতে মোট পরমাণুর সংখ্যা কত?

DËi : [$Fe_2(SO_4)_3$] AYwU Fe_2 I $(SO_4)_3$ Øviv MwVZ| Fe_2 Øviv বোঝা যায় 2wU Fe cigvY| SO_4 দ্বারা বোঝা যায় 1wU S Ges 4wU O cigvY| mZivs, $(SO_4)_3$ দ্বারা বোঝা যায়, $(1 + 4) \times 3$ A_vr 15wU cigvY|

AZGe, [$Fe_2(SO_4)_3$]-তে মোট পরমাণুর সংখ্যা = 2 + 15 = 17 wU|

প্রশ্ন \ 12 \ M¨vmxq পদার্থের AvqZb wnmve Kivi mgq Pvc I ZvcgvÎv উল্লেখ করতে হয় কেন?

DËi : গ্যাসের AvqZb Pvc I ZvcgvÎvi Dci wbfiশীল বলে গ্যাসীয় পদার্থের Pvc I ZvcgvÎv উল্লেখ করতে হয়।

ZvcgvÎv বৃদ্ধি বা nvm করলে পদার্থের AvqZbI বৃদ্ধি ev nvm cvq| অপরদিকে, Pvc বৃদ্ধি করলে গ্যাসের আয়তন nvm cvq| A_vr ZvcgvÎv I Pvc cwie©র্তনে M¨vmxq পদার্থের AvqZb cwieZZ nq| ZvB গ্যাসীয় পদার্থের আয়তন হিসাব করার সময় চাপ ও তাপমাত্রা উল্লেখ করতে হয়

প্রশ্ন \ 13 \ স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত wbYq করতে হলে AvYweK ভর প্রয়োজন হয় কেন?

DËi : যৌগের মোট AvYweK ভর তার স্থূল সংকেতের AvYweK ভরের mij গুণিতক বলে স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয় করতে হলে আণবিক ভর প্রয়োজন হয়|

স্থূল সংকেত দ্বারা যৌগের অণুতে we`¨gvb পরমাণুসমূহের AbcvZ cKvk cvq| পরমাণুসমূহের প্রকৃত msL¨v Rvbv যায় আণবিক সংকেত থেকে। A_vr স্থূল সংকেত CH হলে আণবিক সংকেত $(CH)n$| ZvB যৌগের AvYweK fi Rvbv থাকলেই কেবল n Gi মান নির্ণয় করে আণবিক সংকেত wbYq Kiv hvq| এ কারণেই স্থূল সংকেত থেকে আণবিক সংকেত নির্ণয়ে আণবিক ভর প্রয়োজন nq|

প্রশ্ন \ 14 \ লিমিটিং বিক্রিয়কের সাহায্যে wewµqK থেকে উৎপাদের cwigvY হিসাব করা হয় কীভাবে?

DËi : বিক্রিয়ক থেকে উৎপাদের cwigvY wnmve Kivi mgq wjwgwUs বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে wnmve Kiv nq|

ivmvqwbK wewµqvq GKwaK বিক্রিয়ক থাকলে, wewµqvq wewµqK মেপে সরবরাহ করার সময় সকল বিক্রিয়ককে প্রয়োজন অনুসারে mieivn Kiv m¤¢ nq bv| wKQ wewµqK আগেই শেষ হয়ে যায়, কিছু Aewkó থেকে hvq| Avgiv Rvwb, wewµqvi mgq একাধিক বিক্রিয়কের মধ্যে যে wewµqK Aewkó থাকে bv তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে। AZGe, wewµqK থেকে উৎপাদের পরিমাণ wnmve Kivi mgq wjwgwUs বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে হিসাব করা হয়।

প্রশ্ন \ 15 \ আণবিক সংকেতের তাৎপর্য লিখ।

DËi : কোনো যৌগের আণবিক সংকেত থেকে একটি মৌলের নির্দিষ্ট সংখ্যক পরমাণু অপর মৌলের কতটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয় তা জানা hvq|

কার্বনের একটি পরমাণু অক্সিজেনের দুইটি পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে CO_2 AY MwVZ nq| Gক মোল কার্বন পরমাণু দুই মোল অক্সিজেন পরমাণুর সাথে যুক্ত হয়ে এক মোল CO_2 অণু গঠন করে। কোনো পদার্থে যুক্ত মৌলের ভর থেকে মোলসংখ্যা হিসাব করে আণবিক সংকেত wbYq Kiv hvq|

প্রশ্ন \ 16 \ কার্বনের দহন প্রক্রিয়াটি কীভাবে ঘটে?

DËi : কার্বনকে বায়ুর অক্সিজেনের উপস্থিতিতে দহন করলে কার্বন (iv) ডাইঅক্সাইড উৎপাদ। বিক্রিয়ক কার্বন কঠিন, অক্সিজেন গ্যাসীয় Ges Drcv` Kveb WvBA·vBW M¨vmxq c`v_©|

প্রশ্ন \ 17 \ যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি কীভাবে নির্ণয় করা হয়?

DËi : নির্দিষ্ট যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি নির্দিষ্ট হয়।

মৌলের বা কোনো নির্দিষ্ট অংশের শতকরা সংযুতি নির্ণয়ের জন্য যৌগের আণবিক সংকেত লিখে আপেক্ষিক আণবিক ভর নির্ণয় করতে হবে। অতঃপর পৃথকভাবে প্রতিটি মৌলের ভর এবং প্রয়োজনে নির্দিষ্ট অংশের ভর নির্ণয় করে যৌগে মৌলের শতকরা সংযুতি wbYq Kiv hvq|