https://naseredu.xyz

অধ্যায় ০৬

মোলের ধারণা ও রাসায়নিক গণনা

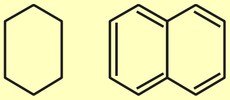
এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

বোর্ড	২০২৪					২০২৩					২০২২					২০২১					২০২০					২০১৯					২০১৮				
	CQ				MCQ	CQ				MCQ	CQ				MCQ	CQ				MCQ	CQ				MCQ	CQ				MCQ	CQ				MCQ
	ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ		ক	খ	গ	ঘ	
ঢাকা		1	1		2			2	2		1		2	1	3						1	1	1		4	1	1	2	1	1			1	1	3
রাজশাহী			1		1	1	1	2	2	2			2	3	4						1			1	3			3		3			1	1	3
চট্টগ্রাম	1	1	2	1	3	2	1	3	2	6	1	1	1	1	6						1		2		2			1	1	3			1	1	3
কুমিল্লা	1	1	2	1	2			1	1	3		2	1	1	4						1	1	1	1	4	1			1	3			1	1	3
যশোর		1	1	1	2			1	1	1	1	1	1	1	4						2		2	2	3			2		3			1	1	3
বরিশাল				1	3	1		1	1	1	1		3	1	2						1		1	1	3		1	2	1	3			1	1	3
সিলেট	2	1	1	1	3	3	1	1	2	3			2	1	4						1		2		5	1		3	1	1			1	1	3
দিনাজপুর			1	1	2	1		4	1	5	1	1	3	2	5								2	1	3	1		2		4			1	1	3
ময়মনসিংহ		1	2	1	4	1		2	2	2	1	2	2	1	2						1	1	1	1	3										

MCQ প্রশ্ন ও সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

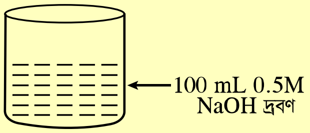


X-যৌগ Y-যৌগ

01. 'X' এর দুই মোল কত গ্রাম? [রা. বো.'২৪]

(a) 78 g (b) 84 g (c) 156 g (d) 168 g

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



02. উদ্দীপকের দ্রবণে NaOH এর পরিমাণ কত? [চ. বো.'২৪]

(a) 2g (b) 3g (c) 4g (d) 5g

03. বিক্রিয়া পাত্রে প্রয়োজনীয় পরিমাণ ভিনেগার যোগ করা হলে উৎপন্ন লবণের আণবিক ভর কত হবে? [চ. বো.'২৪]

(a) 60 (b) 68 (c) 82 (d) 141

04. 2 মোল Al_2O_3 কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কত মোল HCl প্রয়োজন? [চ. বো.'২৪]

(a) 3 (b) 6 (c) 8 (d) 12

উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

250 ml দ্রবণে 4.9 g খাবার লবণ দ্রবীভূত করা হল।

05. দ্রবণটির মোলারিটি কত? [কু. বো.'২৪]

(a) 1.78 M (b) 0.49 M
(c) 0.33 M (d) 0.21 M

06. দ্রবণটিতে আরও কতগ্রাম লবণ যোগ করলে তা-সে.মি. মোলার দ্রবণে পরিণত হবে? [কু. বো.'২৪]

(a) 2.41 (b) 3.43 (c) 4.9 (d) 7.3

07. অ্যানালারে সর্বোচ্চ কত ভাগ ভেজাল থাকে? [য. বো.'২৪]

(a) 1 (b) 5 (c) 40 (d) 99

08. 1 মোল পানির অণুতে হাইড্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা কতটি? [ব. বো.'২৪]

(a) 2 টি (b) 18 টি
(c) 6.023×10^{23} টি (d) 1.2046×10^{24} টি

উত্তরমালা

01. d	02. a	03. c	04. d	05. c	06. a	07. a	08. d

https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

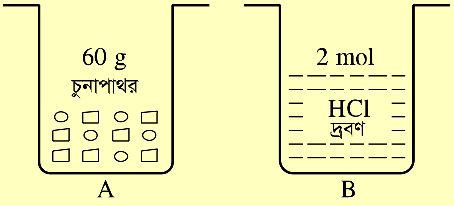
নিচের বিক্রিয়ার আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

$$H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

09. বিক্রিয়কে অক্সিজেন এবং হাইড্রোজেনের ভরের অনুপাত কত? [সি. বো.'২৪]
(a) 1:8 (b) 8:1 (c) 1:16 (d) 16:1

10. বিক্রিয়ায় 72g পানি পেতে কত গ্রাম হাইড্রোজেন প্রয়োজন? [সি. বো.'২৪]
(a) 2 g (b) 4 g (c) 8 g (d) 16 g

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



11. A পাত্রে পানি যোগ করে 600 mL দ্রবণ তৈরি করলে, দ্রবণের মোলারিটি নিচের কোনটি হবে? [দি. বো.'২৪]
(a) 0.6 M (b) 0.8 M (c) 1.0 M (d) 1.2 M

12. 500 ml পানিতে 111 gm $CaCl_2$ দ্রবীভূত থাকলে দ্রবণের ঘনমাত্রা কত? [ম. বো.'২৪]
(a) 0.5 M (b) 1 M (c) 2 M (d) 3 M

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$$

13. 2 গ্রাম SO_2 থেকে কত গ্রাম SO_3 পাওয়া যাবে? [ম. বো.'২৪]
(a) 2.5 (b) 5 (c) 128 (d) 160

14. 1.5 লিটার 0.5 মোলার সোডিয়াম হাইড্রোজেন কার্বনেট দ্রবণের মধ্যে কী পরিমাণ দ্রব আছে? [রা. বো.'২৩]
(a) 0.063 g (b) 54 g (c) 58.5 g (d) 63 g

15. 100g ম্যাগনেসিয়াম কার্বনেটকে তাপ দিয়ে 45g ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড পাওয়া যায়। উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত? [রা. বো.'২৩]
(a) 40% (b) 47.62% (c) 84% (d) 94.50%

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

20g Al_2O_3 এবং 20g HCl এর মধ্যে বিক্রিয়া ঘটানো হলো।

16. উদ্দীপকে উল্লিখিত HCl এর মোল সংখ্যা কত? [চ. বো.'২৩]
(a) 1.80 (b) 1.11 (c) 0.90 (d) 0.55

17. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে– [চ. বো.'২৩]
(i) HCl লিমিটিং বিক্রিয়ক
(ii) 9.315g Al_2O_3 অবশিষ্ট থাকবে
(iii) 24.38g $AlCl_3$ উৎপন্ন হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

18. মোলারিটির শর্ত হলো- [দি.বো.'২৩]
(i) নির্দিষ্ট তাপমাত্রা (ii) নির্দিষ্ট চাপ (iii) 1 লিটার দ্রবণ
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

19. 98 g H_3PO_4 (আণবিক সংকেত) বলতে- [ঢা.বো.'২২]
(i) ফসফরিক এসিড এর একটি অণুকে বুঝায়
(ii) 6.023×10^{23} টি অণুকে নির্দেশ করে
(iii) 1 মোল পরিমাণকে বুঝায়
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

50 g ফ্লোরিনকে 4 g H_2 গ্যাসের মধ্যে চালনা করা হলো।

20. বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াকৃত H_2 গ্যাসের আয়তন প্রমাণ অবস্থায় কত? [কু.বো.'২২]
(a) 22.4 L (b) 29.46 L (c) 31.14 L (d) 44.8 L

21. বিক্রিয়াগুলোকে সম্পূর্ণরূপে উৎপাদে রূপান্তরিত করতে চাইলে তাতে যোগ করতে হবে- [কু.বো.'২২]
(a) 1.37 g H_2 (b) 2 g H_2
(c) 12 g F_2 (d) 26 g F_2

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

নাইট্রোজেনের অক্সাইডে 21 গ্রাম নাইট্রোজেন ও 36 গ্রাম অক্সিজেন বিদ্যমান। উক্ত ভরের নাইট্রোজেনকে 4 গ্রাম হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করালে NH_3 উৎপন্ন হয়।

22. উদ্দীপকের অক্সাইডের স্থূল সংকেত কোনটি? [ব.বো.'২২]
(a) NO (b) NO_2 (c) N_2O_3 (d) N_2O_5

23. উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় কত গ্রাম NH_3 উৎপন্ন হবে? [ব.বো.'২২]
(a) 12.75 গ্রাম (b) 18 গ্রাম
(c) 22.67 গ্রাম (d) 34 গ্রাম

24. পেন্টা হাইড্রেট কপার সালফেটের বর্ণ কীরূপ? [চ.বো.'২০]
(a) লাল (b) নীল (c) সবুজ (d) হলুদ

উত্তরমালা

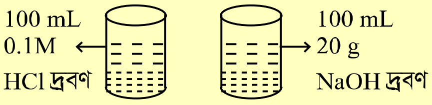
09. b	10. c	11. c	12. c	13. a	14. d	15. d	16. d	17. b	18. b	19. c	20. b	21. d	22. c	23. c	24. b

https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

25. 10 গ্রাম HCl(aq) কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে কী পরিমাণ KOH(aq) দরকার? [ব.বো.'২০]
(a) 7.67 গ্রাম (b) 15.34 গ্রাম
(c) 16.47 গ্রাম (d) 32.94 গ্রাম

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



চিত্র-1 চিত্র-2

26. উক্ত দ্রবণদ্বয় একত্রে মিশ্রিত করলে- [কু.বো.'২০]
(i) HCl লিমিটিং বিক্রিয়ক হবে
(ii) মিশ্রণে 19.6g NaOH অবশেষ থাকে
(iii) লবণ উৎপন্ন হবে
নিচের কোনটি সঠিক?
(a) i, ii (b) i, iii
(c) ii, iii (d) i, ii, iii

27. ফসফরিক এসিডে H_3PO_4 ফসফরাসের শতকরা সংযুতি কত? [দি.বো.'২০]
(a) 48.44% (b) 31.96%
(c) 31.63% (d) 18.29%

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

28. প্রয়োজনীয় পরিমাণ Mg ধাতু সরবরাহ করে 10 g MgO উৎপন্ন করতে কী পরিমাণ অক্সিজেন প্রয়োজন?
(a) 4 g (b) 3.33 g (c) 2.6 g (d) 4.9 g

29. 5 গ্রাম পানিতে কত মোল পানি বিদ্যমান?
(a) 0.5 মোল (b) 0.28 মোল
(c) 0.65 মোল (d) 0.13 মোল

30. 0.75 মোলার Na_2CO_3 দ্রবণের মধ্যে 20 গ্রাম Na_2CO_3 দ্রবীভূত থাকলে, দ্রবণের আয়তন কত?
(a) 251.6 mL (b) 321.5 mL
(c) 280.2 mL (d) 500 mL

31. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে বিক্রিয়ক সবচেয়ে বেশি বিশুদ্ধ তাকে কী বলে?
(a) লিমিটিং বিক্রিয়ক (b) ব্রাইন
(c) অ্যানালার (d) কলয়েড

32. 50 g ক্লোরিনকে 4 g হাইড্রোজেন গ্যাসের মধ্যে চালনা করা হলো। প্রমাণ অবস্থায় বিক্রিয়ায় ব্যবহৃত হাইড্রোজেন গ্যাসের আয়তন কত?
(a) 22.4 L (b) 31.14 L
(c) 29.47 L (d) 44.8 L

33. একটি H_2O অণুর ভর কত?
(a) 18 g (b) 5.4×10^{-23}g
(c) 9 g (d) 2.99×10^{-23}g

34. 250 মিলিলিটার আয়তনের NaCl দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.2 মোলার হলে, দ্রবীভূত দ্রবের পরিমাণ কত?
(a) 2.93 g (b) 3.5 g
(c) 1.97 g (d) 4.5 g

35. রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে বিক্রিয়ক বিক্রিয়া করে শেষ হয়ে যায় তাকে কী বলে?
(a) লিমিটিং বিক্রিয়ক (b) অ্যানালার
(c) জারক (d) বিজারক

36. ডেসিমোলার দ্রবণের মোলারিটি কত?
(a) 0.1 (b) 0.5
(c) 0.01 (d) 10

37. প্রমাণ অবস্থায় 34 গ্রাম অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন করতে প্রয়োজনীয় N_2 ও H_2 গ্যাসের আয়তন যথাক্রমে-
(a) 67.2 L, 22.4 L
(b) 22.4 L, 44.8 L
(c) 22.4 L, 67.2 L
(d) 11.2 L, 44.8 L

38. 1 g H_2SO_4 এ কতগুলো অণু আছে?
(a) 6.14×10^{21} টি
(b) 6.02×10^{23} টি
(c) 5.6×10^{22} টি
(d) 6.9×10^{21} টি

39. রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে উৎপাদের পরিমাণ এবং উৎপাদের পরিমাণ থেকে বিক্রিয়কের পরিমাণ হিসাব করা হয় তাকে কী বলে?
(a) স্টয়কিওমিতি (Stoichiometry)
(b) আয়োডোমিতি
(c) ভরমিতি
(d) ক্রোমোটোগ্রাফি

https://naseredu.xyz

উত্তরমালা

25. b	26. d	27. c	28. a	29. b	30. a	31. c	32. c	33. d	34. a	35. a	36. a	37. c	38. a	39. a

https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. **সমাধান: (d);** $W = nM = 2 \times (6 \times 12 + 12 \times 1) = 168g$
[∵ X হল C_6H_{12} (সাইক্লোহেক্সেন)
তাই $M = 6 \times 12 + 12 \times 1$]

02. **সমাধান: (a);** $W = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.5 \times 40 \times 100}{1000} = 2\ g$

03. **সমাধান: (c);** $\underset{\text{(ভিনেগার)}}{CH_3COOH} + NaOH \longrightarrow CH_3COONa + \underset{82\ g}{H_2O}$

04. **সমাধান: (d);** $Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2O$
$1\ mol\ Al_2O_3 \equiv 6\ mol\ HCl$
$\therefore 2\ mol\ Al_2O_3 \equiv (2 \times 6) mol\ HCl$
$= 12\ mol\ HCl$

05. **সমাধান: (c);** $S = \frac{1000\ W}{MV} = \frac{1000 \times 4.9}{58.5 \times 250} = 0.33\ M$

06. **সমাধান: (a);** $W' = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.5 \times 58.5 \times 250}{1000}$
$\therefore W' = 7.31\ g \therefore \Delta W = (7.31 - 4.9)g = 2.41g$

07 **সমাধান: (a);** 99% বিশুদ্ধ পদার্থকে অ্যানালার বলে। অর্থাৎ অ্যানালারে ভেজাল 1%।

08. **সমাধান: (d);** 1 mol H_2O তে hydrogen পরমাণু 2 mol
$\therefore$ Hydrogen পরমাণু সংখ্যা $= 2 \times 6.023 \times 10^{23}$
$= 1.2046 \times 10^{24}$ টি

09. **সমাধান: (b);** $\underset{4g}{2H_2} + \underset{32g}{O_2} \rightarrow \underset{36g}{2H_2O}$
$\therefore W_{O_2} : W_{H_2} = 32 : 4 = 8 : 1$

10. **সমাধান: (c);** $36\ g\ \ H_2O \equiv 4g\ H_2$
$72\ g\ \ H_2O \equiv \frac{4 \times 72}{36} g\ H_2O = 8\ g\ H_2$

11. **সমাধান: (c);** $S = \frac{1000W}{MV} = \frac{1000 \times 60}{100 \times 600} = 1.0\ M$

12. **সমাধান: (c);** $S = \frac{1000W}{MV} = \frac{1000 \times 111}{111 \times 500} = 2\ M$

13. **সমাধান: (a);** $\underset{(2 \times 64)g}{2SO_2(g)} + O_2(g) \longrightarrow \underset{(2 \times 80)g}{2SO_3(g)}$
$128\ g\ SO_2 \equiv 160g\ SO_3$
$\therefore 2g\ SO_2 \equiv \frac{160 \times 2}{128}\ g\ SO_3 = 2.5\ g\ SO_3$

14. **সমাধান: (d);** $NaHCO_3$ এর 1 মোল
$= (23 + 1 + 12 + 16 \times 3)g = 84\ g$
1 লিটার দ্রবণে $NaHCO_3$ আছে 0.5 মোল বা 42 g
$\therefore$ 1.5 লিটার দ্রবণে $NaHCO_3$ আছে (42×1.5) বা 63 g

15. **সমাধান: (d);** $\underset{84\ g}{MgCO_3} \rightarrow \underset{40\ g}{MgO} + CO_2$
84g $MgCO_3$ হতে পাওয়া যায় 40 g MgO
$\therefore$ 100g $MgCO_3$ হতে পাওয়া যায় $\left(\frac{40}{84} \times 100\right) = 47.62g\ MgO$
$\therefore$ উৎপাদের শতকরা পরিমাণ $= \left(\frac{45}{47.62} \times 100\right)\% = 94.5\%$

16. **সমাধান: (d);** HCl এর মোল সংখ্যা $= \frac{20}{36.5} = 0.55$ mol.

17. **সমাধান: (b);** $\underset{102\ g}{Al_2O_3} + \underset{219\ g}{6HCl} \rightarrow \underset{267\ g}{2AlCl_3} + 3H_2O$
Al_2O_3 এর ক্ষেত্রে মোল সংখ্যা $= \frac{20}{102} = 0.196$ mol
HCl এর ক্ষেত্রে মোল সংখ্যা $= \frac{20}{219} = 0.091$ mol
HCl এর মোল সংখ্যা < Al_2O_3 এর মোল সংখ্যা
$\therefore$ HCl লিমিটিং বিক্রিয়ক।

20. **সমাধান: (b);** $\underset{2g}{H_2} + \underset{38g}{F_2} \rightarrow 2HF$
38g F_2 বিক্রিয়া করে 2g H_2 এর সাথে
1g F_2 বিক্রিয়া করে $\frac{2}{38}$ g H_2 এর সাথে
$\therefore$ 50g F_2 বিক্রিয়া করে $\frac{2 \times 50}{38}$ g H_2 এর সাথে
$\Rightarrow$ 2.63 g H_2 এর সাথে
প্রমাণ অবস্থায়, 2 g H_2 এর আয়তন 22.4 L
1 g এর আয়তন $\frac{22.4}{2}$ L
$\therefore$ 2.63 g H_2 এর আয়তন $\frac{22.4 \times 2.63}{2}$ L = 29.46 L

21. **সমাধান: (d);** $\underset{2\ g}{H_2} + \underset{38\ g}{F_2} \rightarrow 2HF$
এখানে, F_2 লিমিটিং বিক্রিয়ক
2 g H_2 বিক্রিয়া করে 38 g F_2 এর সাথে
1 g H_2 বিক্রিয়া করে $\frac{38}{2}$ g F_2 এর সাথে
$\therefore$ 4 g H_2 বিক্রিয়া করে $\frac{38 \times 4}{2}$ g F_2এর সাথে
= 76 g F_2 এর সাথে।
$\therefore$ আরো F_2 দরকার = (76 − 50) g = 26 g

22. **সমাধান: (c);** $\frac{21}{14} = 1.5$; $\frac{36}{16} = 2.25$; $\frac{1.5}{2.25} = \frac{2}{3}$
$\therefore$ N : O = 2 : 3 $\therefore$ যৌগটির স্থুল সংকেত $NO_{\frac{3}{2}}$ বা N_2O_3

23. **সমাধান: (c);** $\underset{28}{N_2} + \underset{6}{3H_2} \rightarrow \underset{34}{2NH_3}$
6 g H_2 বিক্রিয়া করে 28 g N_2 এর সাথে
4 g H_2 বিক্রিয়া করে $\frac{28 \times 4}{6}$ g N_2 এর সাথে
$\Rightarrow$ 18.667 g N_2 এর সাথে $\therefore$ H_2 লিমিটিং বিক্রিয়ক
6 g H_2 থেকে উৎপন্ন হয় 34 g NH_3
$\therefore$ 4 g H_2 থেকে উৎপন্ন হয় $\frac{34 \times 4}{6}$ g NH_3 বা 22.67 g NH_3

24. **সমাধান: (b);** পেন্টা হাইড্রেট কপার সালফেট ($CuSO_4.5H_2O$), যার অপর নাম তুঁতে-এর বর্ণ নীল।

https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

25. **সমাধান: (b);** সংঘটিত বিক্রিয়া:

$\underset{36.5g}{HCl} + \underset{56g}{KOH} \rightarrow KCl + H_2O$

36.5g HCl কে প্রশমিত করে 56g KOH

$\therefore$ 10g HCl কে প্রশমিত করে $\frac{10\times56}{36.5}$ g KOH

$= 15.34$g KOH

27. **সমাধান: (c);** ফসফরিক এসিডের আণবিক ভর

$= 1 \times 3 + 31 + 16 \times 4 = 98;$

ফসফরাসের শতকরা সংযুতি $= \frac{31\times100}{98}\% = 31.63\%$

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

28. **সমাধান: (a);** $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

80 g MgO উৎপন্ন হয় 32 g O_2 থেকে

$\therefore$ 10 g MgO উৎপন্ন হয় $\frac{32\times10}{80} = 4$ g O_2 থেকে

29. **সমাধান: (b);** 18 g H_2O = 1 মোল H_2O

$\therefore$ 5g $H_2O = \frac{5}{18}$ মোল H_2O = 0.28 মোল H_2O

30. **সমাধান: (a);** $M = 23 \times 2 + 12 + 16 \times 3 = 106$

$W = \frac{SVM}{1000} \Rightarrow 20 = \frac{0.75\times V\times106}{1000} \therefore V = 251.6$ mL

32. **সমাধান: (c);** $\underset{2g}{H_2} + \underset{38g}{F_2} \rightarrow 2HF$

38g $F_2 \equiv$ 2g H_2

$\therefore$ 50g $F_2 \equiv \frac{2\times50}{38}$ g H_2 = 2.6315 g H_2

১ মোল বা 2g H_2 এর আয়তন = 22.4 L

$\therefore$ 2.6315g H_2 এর আয়তন $= \frac{22.4\times2.6315}{2}$ L = 29.47 L

33. **সমাধান: (d);** 1 মোল H_2O = 18g H_2O

$= 6.023 \times 10^{23}$ টি অণু

6.023×10^{23} টি অণুর ভর = 18 g

$\therefore$ 1 টি অণুর ভর $= \frac{18}{6.023\times10^{23}}$ g $= 2.99 \times 10^{-23}$g

34. **সমাধান: (a);** $W = \frac{SVM}{1000} = \frac{0.2\times250\times58.5}{1000} = 2.93$ g

37. **সমাধান: (c);** $\underset{22.4\,L}{N_2} + \underset{3\times22.4\,L\,=67.2\,L}{3H_2} \rightleftharpoons \underset{34\,g}{2NH_3}$

38. **সমাধান: (a);** 1 মোল H_2SO_4 = 98 g H_2SO_4

$= 6.023 \times 10^{23}$ টি।

$\therefore$ 1 g $H_2SO_4 = \frac{6.02\times10^{23}}{98}$ টি অণু।

$= 6.14 \times 10^{21}$ টি অণু।

জ্ঞানমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. মোল কাকে বলে? [কু. বো.'২৪]

উত্তর: যেকোনো পদার্থ এর যে পরিমাণের মধ্যে 6.023×10^{23} টি পরমাণু, অণু বা আয়ন থাকে সেই পরিমাণকে ঐ পদার্থের মোল বলা হয়। যেমন: 12 গ্রাম C এর মধ্যে 6.023×10^{23} টি C পরমাণু থাকে।

02. মোলারিটি কাকে বলে? [সি. বো.'২৪]

উত্তর: একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1 লিটার দ্রবণের মধ্যে যত মোল দ্রব দ্রবীভূত থাকে, তাকে ঐ দ্রবণের মোলারিটি বলে।

03. শতকরা সংযুতি কাকে বলে? [ম.বো.'২৩]

উত্তর: কোনো যৌগের 100g এর মধ্যে কোনো মৌল যত গ্রাম থাকে তাকে ঐ মৌলের শতকরা সংযুতি বলে।

04. স্থূল সংকেত কাকে বলে? [দি. বো.'২২; কু. বো.'১৯]

উত্তর: যে সংকেতের মাধ্যমে একটি যৌগে বিদ্যমান মৌলসমূহের অনুপাত প্রকাশ পায় তাকে স্থূল সংকেত বলে।

05. প্রমাণ অবস্থায় 1 মোল গ্যাসের আয়তন কত লিটার? [সি. বো.'১৭]

উত্তর: প্রমাণ অবস্থায় 1 মোল গ্যাসের আয়তন 22.4L

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

06. বেকিং পাউডারের মূল উপাদান কী?

উত্তর: বেকিং পাউডারের মূল উপাদান সোডিয়াম বাই-কার্বনেট ($NaHCO_3$)।

07. স্টয়কিওমিতি (Stoichiometry) কাকে বলে?

উত্তর: রসায়নের যে শাখায় বিক্রিয়কের পরিমাণ থেকে উৎপাদের পরিমাণ এবং উৎপাদের পরিমাণ থেকে বিক্রিয়কের পরিমাণ নির্ণয় করা হয় তাকে স্টয়কিওমিতি (Stoichiometry) বলে।

08. অ্যানালার কাকে বলে?

উত্তর: সবচেয়ে বিশুদ্ধ (৯৯%) রাসায়নিক পদার্থকে অ্যানালার বলে।

09. লিমিটিং বিক্রিয়ক কাকে বলে?

উত্তর: রাসায়নিক বিক্রিয়ায় যে বিক্রিয়ক বিক্রিয়া করে শেষ হয়ে যায় তাকে লিমিটিং বিক্রিয়ক বলে।

https://naseredu.xyz

অনুধাবনমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. STP-তে মিথেনের মোলার আয়তন ব্যাখ্যা কর। [য. বো.'২৪]

উত্তর: গ্যাসের মোলার আয়তন বলতে বুঝায়-1 মোল গ্যাসীয় পদার্থ যে আয়তন দখল করে।

STP তে CH_4 (মিথেন) এর মোলার আয়তনের ক্ষেত্রে,

$1\ mol\ CH_4 = 16g\ CH_4 = 6.023 \times 10^{23}$ টি অণু $= 22.4\ L$

02. 0.01M HCl দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? ব্যাখ্যা কর। [সি. বো.'২৪]

উত্তর: 0.01 M HCl বলতে বোঝায়, নির্দিষ্ট আয়তনে ও নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1 L HCl দ্রবণের 0.01 mole HCl বিদ্যমান।

আমরা জানি, $n = S \times V \therefore S = \frac{n}{V}$

অর্থাৎ, নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় 1L দ্রবণে HCl এর পরিমাণ 0.01 mol।

03. খাদ্য লবণে ক্লোরিনের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর। [চ. বো.'২৩]

উত্তর: খাদ্য লবণ (NaCl) এর –

মোলার ভর, $M = 23 + 35.5 = 58.5$

$\therefore$ ক্লোরিনের শতকরা সংযুতি $= \frac{\text{ক্লোরিনের ভর}}{\text{যৌগের ভর}}$

$\therefore$ শতকরা সংযুতি $= \frac{35.5}{58.5} \times 100\%$

$= 60.6837\%$

04. $\frac{M}{2}Na_2CO_3$ দ্রবণ বলতে কী বোঝায়? [সি. বো.'২৩]

উত্তর: $\frac{M}{2}$ Na_2CO_3 দ্রবণ বলতে বোঝায়–

(i) দ্রবণের ঘনমাত্রা 0.5 M অর্থাৎ, প্রতি লিটার দ্রবণে $0.5\ mol \equiv 0.5 \times 106\ g \equiv 53\ g\ Na_2CO_3$ দ্রবীভূত আছে।

(ii) দ্রবণটি একটি প্রমাণ দ্রবণ। কেননা এর ঘনমাত্রা জানা।

05. মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে কেন? ব্যাখ্যা কর। [কু. বো.'২২; ম. বো.'২২]

উত্তর: মোলারিটি তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে। কারণ, মোলারিটি নির্ণয়ে দ্রবের ভর এবং দ্রবণের আয়তন উভয়ই প্রয়োজন। দ্রবের ভরের উপর তাপমাত্রার কোনো প্রভাব না থাকলেও দ্রবণের আয়তনের উপর তাপমাত্রার প্রভাব বিদ্যমান কারণ দ্রবণের আয়তন তাপমাত্রা নির্ভর। এজন্য মোলারিটিও তাপমাত্রা নির্ভর।

06. $Al_2O_3 + HCl \rightarrow ? + H_2O$ বিক্রিয়াটির সমতা বিধান কর। [ঢা. বো.'২০]

উত্তর: $Al_2O_3 + HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2O$

সমতাকরণ: $Al_2O_3 + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

07. ভিনেগার এক ধরনের খাদ্য সংরক্ষক- বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর: ইথানয়িক এসিডের $(CH_3 - COOH)$ $4 - 10\%$ জলীয় দ্রবণকে ভিনেগার বলে। ভিনেগার খাদ্য সংরক্ষক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ভিনেগার জলীয় দ্রবণে H^+ আয়ন দান করে। $CH_3COOH \rightarrow CH_3 - COO^- + H^+$

H^+ আয়ন ব্যাকটেরিয়াকে বিজারিত করে মেরে ফেলে। ফলে খাদ্যে ব্যাকটেরিয়া ও ইস্ট জন্মাতে পারে না। ফলে খাদ্য পচে না।

08. একটি গ্যাসের মোলার আয়তন 22.4L বলতে কী বুঝ?

উত্তর: যেকোনো গ্যাসের 1 মোল পরিমাণ যে আয়তন দখল করে তাকে ঐ গ্যাসের মোলার আয়তন বলে।

$0°C$ তাপমাত্রা এবং 1 atm চাপ অর্থাৎ প্রমাণ অবস্থায় উক্ত গ্যাসের 1 মোল 22.4 লিটার আয়তন দখল করে। তাই প্রমাণ অবস্থায় 1 মোল গ্যাসের মোলার আয়তন হবে 22.4 লিটার।

09. বেনজিন এবং ইথাইনের স্থূল সংকেত একই - বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর: কোনো যৌগের অণুতে বিদ্যমান পরমাণুগুলোর সরল পূর্ণ সাংখ্যিক অনুপাতবিশিষ্ট সংকেতকে উক্ত যৌগের স্থূল সংকেত বলে।

বেনজিনে (C_6H_6) কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 6 এবং 6, কাজেই তাদের অনুপাত 1:1 অর্থাৎ, বেনজিনের স্থূল সংকেত CH। আবার, ইথাইনে (C_2H_2) কার্বন ও হাইড্রোজেনের পরমাণুর সংখ্যা যথাক্রমে 2 এবং 2, কাজেই তাদের অনুপাত 1:1 অর্থাৎ ইথাইনের স্থূল সংকেত CH। অর্থাৎ, বেনজিন এবং ইথাইনের স্থূল সংকেত একই।

10. দুটি ভিন্ন যৌগের স্থূল সংকেত একই হতে পারে- উদাহরণসহ বুঝিয়ে লিখ।

উত্তর: স্থূল সংকেত যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত প্রকাশ করে। ফলে দুটি ভিন্ন যৌগের অণুতে বিদ্যমান মৌলসমূহের পরমাণুর সংখ্যার অনুপাত একই হলে ভিন্ন আণবিক ভর বিশিষ্ট দুটি যৌগের স্থূল সংকেত এক হতে পারে। যেমন: বেনজিনের আণবিক সংকেত C_6H_6 এবং ইথাইনের আণবিক সংকেত C_2H_2। কিন্তু উভয় যৌগের $C:H = 1:1$ হওয়ায় উভয়ের স্থূল সংকেত CH।

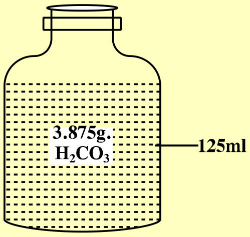
https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক সৃজনশীল প্রশ্ন

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. [ঢা. বো.'২৩]



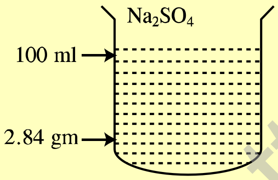
(গ) উদ্দীপকের যৌগটির একটি অণুর ভর নির্ণয় কর।
(ঘ) উদ্দীপকের দ্রবণটি সেমিমোলার কিনা, গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

02. 15 gm ক্যালসিয়ামের সাথে 20gm ক্লোরিন গ্যাস মিশ্রিত হলো এবং ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড উৎপন্ন হলো। [ঢা.বো.'২৩]
(গ) উদ্দীপকে উৎপাদটির শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।
(ঘ) উদ্দীপকের বিক্রিয়ায় লিমিটিং বিক্রিয়ক কোনটি? গাণিতিকভাবে মূল্যায়ন কর।

03. 20 g 'A' যৌগের 15 g কে বিশ্লেষণ করে 4 g কার্বন, 0.33 g হাইড্রোজেন এবং অবশিষ্ট অক্সিজেন পাওয়া গেল। [রা.বো.'২৩]
(গ) A যৌগের আণবিক ভর 90 হলে, যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।
(ঘ) A যৌগের অবশিষ্ট ভর থেকে 500 mL ডেসি মোলার দ্রবণ প্রস্তুত করা যাবে কিনা? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

04. (i) কঠিন ক্যালসিয়াম নাইট্রেটকে উত্তপ্ত করা হলো।
(ii) একটি জৈব এসিড বিশ্লেষণ করে 36.36% অক্সিজেন ও 9.09% হাইড্রোজেন পাওয়া গেল। [চ.বো.'২৩]
(গ) (ii) নং উদ্দীপক হতে প্রাপ্ত এসিডের স্থুল সংকেত নির্ণয় কর।
(ঘ) উদ্দীপকের (i) নং হতে 57.5g যৌগিক গ্যাস পেতে কী পরিমাণ বিক্রিয়ক প্রয়োজন? গাণিতিক বিশ্লেষণ কর।

05. [চ.বো.'২৩]



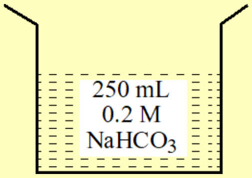
A-পাত্র

'B' যৌগের আণবিক ভর 158 গ্রাম এবং
$_{11}X = 29.11\%$
$_{16}Y = 40.51\%$,
$_{8}Z = 30.38\%$

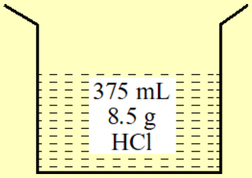
(গ) A পাত্রের দ্রবণের মোলারিটি নির্ণয় কর।
(ঘ) B যৌগের স্থুল সংকেত ও আণবিক সংকেত একই— বিশ্লেষণ কর।

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

06.



পাত্র-A



পাত্র-B

A পাত্রের দ্রবণের সাথে B পাত্রের দ্রবণ মিশ্রিত করা হলো।
(গ) A পাত্রের দ্রবে মৌলসমূহের শতকরা সংযুতি নির্ণয় কর।
(ঘ) উদ্দীপকের মিশ্রণে কোন বিক্রিয়কটি লিমিটিং বিক্রিয়ক হিসেবে কাজ করে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

https://naseredu.xyz

https://naseredu.xyz

07. ঘটনা-১: রাহাত রসায়ন ল্যাবে একটি যৌগ সম্পর্কে জানতে পারলো যার আণবিক ভর 78 এবং যৌগটিতে কার্বন ও হাইড্রোজেনের শতকরা সংযুতি যথাক্রমে 92.31% ও 7.69%।

ঘটনা-২: রাফিদ 18 গ্রাম Na_2CO_3 এবং সমভরের লঘু HCl এর মধ্যে বিক্রিয়া ঘটিয়ে লবণ তৈরি করলো।

(গ) ঘটনা-১ এর যৌগটির আণবিক সংকেত নির্ণয় কর।

(ঘ) রাফিদ 25 গ্রাম ধাতব লবণ তৈরি করতে চাইলে উদ্দীপকে ব্যবহৃত বিক্রিয়কের পরিমাণ দ্বারা তা সম্ভব কিনা- গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

08.

N_2 গ্যাস	H_2 গ্যাস	2 গ্রাম Mg	O_2 গ্যাস
A	B	C	D

(গ) প্রমাণ তাপমাত্রা ও চাপে 'A' ও 'B' গ্যাসদ্বয়ের সাহায্যে অ্যামোনিয়া উৎপাদনকালে 'A' গ্যাসের 5টি অণু থেকে উৎপন্ন গ্যাসের অণুর সংখ্যা ও আয়তন নির্ণয় কর।

(ঘ) 'C' ধাতু প্রয়োজনীয় পরিমাণ 'D' গ্যাসের সাথে বিক্রিয়া করে 3.25 গ্রাম উৎপাদ উৎপন্ন করলে উৎপাদের শতকরা পরিমাণ কত হবে? গাণিতিকভাবে বিশ্লেষণ কর।

প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক সৃজনশীল প্রশ্নের সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. **গ.** H_2CO_3 এর আণবিক ভর,

$M = 2 \times 1 + 12 + 3 \times 16 = 62$

62 g H_2CO_3 = 1 mole H_2CO_3 = 6.023×10^{23} টি অণু

6.023×10^{23} টি অণুর ভর = 62 g

∴ 1 টি অণুর ভর = $\frac{62}{6.023 \times 10^{23}}$ g

$= 1.0293 \times 10^{-22}$g

ঘ. এখানে, H_2CO_3 এর ভর, W = 3.875 g, আয়তন, V = 125 mL

আণবিক ভর, M = 62 [গ থেকে পাই]

আমরা জানি, $W = \frac{SMV}{1000}$

$\Rightarrow S = \frac{W \times 1000}{MV} = \frac{3.875 \times 1000}{62 \times 125} = 0.5M$

∴ উদ্দীপকের দ্রবণটি সেমিমোলার।

02. **গ.** $CaCl_2$ যৌগটিতে, $Ca = \frac{40 \times 100\%}{111} = 36.04\%$

$Cl = (100 - 36.04)\% = 63.96\%$

অতএব, উৎপাদটির শতকরা সংযুতি Ca = 36.04% এবং Cl = 63.96%

ঘ. উদ্দীপকের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করে পাই,

$$\underset{40g}{Ca} + \underset{71g}{Cl_2} \longrightarrow CaCl_2$$

এখন,

40g Ca এর সাথে Cl_2 বিক্রিয়া করে 71g

15g Ca এর সাথে Cl_2 বিক্রিয়া করে $\frac{71 \times 15}{40}$ g = 26.625g

তবে বিক্রিয়ায় Cl আছে 20g। তাই ক্লোরিন হলো লিমিটিং বিক্রিয়ক।

https://naseredu.xyz

03. গ. উদ্দীপক হতে পাই, A যৌগের আণবিক ভর 90 এবং এর শতকরা সংযুতি-

$C = \frac{4}{15} \times 100\% = 26.67\%$; $H = \frac{0.33}{15} \times 100\% = 2.2\%$

$\therefore O = 100 - (26.67 + 2.2)\% = 71.13\%$

মৌলগুলোর শতকরা সংযুতিকে তাদের পারমাণবিক ভর দিয়ে ভাগ করি-

$C = \frac{26.67}{12} = 2.2$; $H = \frac{2.2}{1} = 2.2$; $O = \frac{71.13}{16} \approx 4.4$

ভাগফলগুলোর মধ্য থেকে যে সংখ্যাটি ক্ষুদ্রতম সেই সংখ্যা দিয়ে ভাগফলগুলোকে ভাগ করি-

$C = \frac{2.2}{2.2} = 1$; $H = \frac{2.2}{2.2} = 1$; $O = \frac{4.4}{2.2} = 2$

$\therefore$ A এর স্থূল সংকেত CHO_2 $\therefore$ A এর আণবিক সংকেত $(CHO_2)_n$

এখন, $(CHO_2)_n$ এর ভর $= 90 \Rightarrow n(12 + 1 + 2 \times 16) = 90 \Rightarrow 45n = 90 \therefore n = 2$

$\therefore$ A এর আণবিক সংকেত $C_2H_2O_4$।

ঘ. প্রশ্নমতে,

A যৌগের আণবিক ভর, $M = 90$

দ্রবণের আয়তন, $V = 500$ ml

ঘনমাত্রা, $S = 0.1M$ [ডেসিমোলার]

প্রয়োজনীয় ভর, $W = ?$

সূত্রমতে, $W = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.1 \times 90 \times 500}{1000} g = 4.5$ g

এখন, অবশিষ্ট ভর, $W' = (20 - 15)g = 5g$

যেহেতু, $W' > W$, অতএব, A যৌগের অবশিষ্ট ভর থেকে 500ml ডেসিমোলার দ্রবণ প্রস্তুত করা যাবে।

https://naseredu.xyz

04. গ. (ii) নং উদ্দীপক হতে পাই,

আমরা জানি, জৈব এসিডের মৌলগুলো হলো: C, H, O।

অতএব শতকরা সংযুতি, $O = 36.36\%$; $H = 9.09\%$

$C = 100 - (36.36 + 9.09)\% = 54.55\%$

এখন, শতকরা সংযুতিকে নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাই,

$O = \frac{36.36}{16} = 2.275$; $H = \frac{9.09}{1} = 9.09$; $C = \frac{54.55}{12} = 4.545$

এখন, ভাগফলগুলোর মধ্য থেকে ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা ভাগফল গুলোকে ভাগ করে পাই,

$O = \frac{2.275}{2.275} = 1$; $H = \frac{9.09}{2.275} = 4$; $C = \frac{4.545}{2.275} \approx 2$

$\therefore$ প্রাপ্ত এসিডের স্থূল সংকেত C_2H_4O।

ঘ. (i) নং উদ্দীপকে সংঘটিত বিক্রিয়াটি হলো-

$$\underset{\text{ক্যালসিয়াম নাইট্রেট}}{2Ca(NO_3)_2(s)} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{ক্যালসিয়াম অক্সাইড}}{2CaO(s)} + 4NO_2(g) + O_2(g)$$

$2 \times [40 + 2 \times (14 + 48)]g$ $= 328$ g $4 \times (14 + 32)g$ $= 184$ g

বিক্রিয়া সমীকরণ হতে পাই, উৎপন্ন যৌগিক গ্যাস হলো নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইড (NO_2)। এক্ষেত্রে-

184 g যৌগিক গ্যাস পেতে বিক্রিয়ক প্রয়োজন 328 g

$\therefore$ 57.5 g যৌগিক গ্যাস পেতে বিক্রিয়ক প্রয়োজন $\frac{328}{184} \times 57.5$ gm $= 102.5$ g

অতএব, আদর্শ অবস্থায় 57.5g যৌগিক গ্যাস পেতে বিক্রিয়ক ক্যালসিয়াম নাইট্রেট দরকার 102.5 g

05. **গ.** আয়তন, $V = 100ml$; দ্রবের ভর, $W = 2.84\ g$

দ্রবের মোলার ভর,

$M = 2 \times 23 + 32 + 4 \times 16\ g / mol = 142\ g / mol$

$\therefore$ ঘনমাত্রা, $S = ?$

সূত্রমতে, $S = \frac{1000W}{VM} = \frac{1000 \times 2.84}{100 \times 142} M = 0.2\ M$

অতএব, A পাত্রের দ্রবণের মোলারিটি 0.2 M

ঘ. উদ্দীপক হতে পাই,

B-যৌগের শতকরা সংযুতি ; ${}_{11}X(Na) = 29.11\%$; ${}_{16}Y(S) = 40.51\%$; ${}_{8}Z(O) = 30.38\%$

এখন, শতকরা সংযুতিসমূহকে মৌলসমূহের নিজ নিজ পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করে পাই,

$Na = \frac{29.11}{23} = 1.26$; $S = \frac{40.51}{32} = 1.26$; $O = \frac{30.38}{16} = 1.89$

এখন, ক্ষুদ্রতম সংখ্যা দ্বারা ভাগফলসমূহকে ভাগ করে প্রাপ্ত সরল অনুপাত-

$Na = \frac{1.26}{1.26} = 1$; $S = \frac{1.26}{1.26} = 1$; $O = \frac{1.89}{1.26} = 1.5$

পূর্ণ সংখ্যায় রূপান্তর করে, $Na : S : O = 2 : 2 : 3$

$\therefore$ স্থুল সংকেত $Na_2S_2O_3$ এবং আণবিক সংকেত $(Na_2S_2O_3)_n$

প্রশ্নমতে,

$(Na_2S_2O_3)_n$ এর আণবিক ভর $= 158 \Rightarrow n(23 \times 2 + 2 \times 32 + 3 \times 16) = 158 \Rightarrow 158n = 158 \therefore n = 1$

অতএব, B যৌগের আণবিক সংকেত $Na_2S_2O_3$ অর্থাৎ, আণবিক সংকেত ও স্থুল সংকেত একই।

https://naseredu.xyz

বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

06. **গ.** A পাত্রে দ্রব $NaHCO_3$ এর আণবিক ভর = 84

$\therefore$ Na এর শতকরা সংযুতি $= \frac{23 \times 1 \times 100}{84}\% = 27.381\%$

H এর শতকরা সংযুতি $= \frac{1 \times 1 \times 100}{84}\% = 1.190\%$

C এর শতকরা সংযুতি $= \frac{12 \times 1 \times 100}{84}\% = 14.286\%$;

O এর শতকরা সংযুতি $= \frac{16 \times 3 \times 100}{84}\% = 57.143\%$

ঘ. উদ্দীপকের, A পাত্রে, $NaHCO_3$ এর আণবিক ভর, $M = 84$; আয়তন, $V = 250mL$; মোলারিটি, $S = 0.2\ M$

$\therefore NaHCO_3$ দ্রবের ভর, $W = \frac{SVM}{1000} = \frac{0.2 \times 250 \times 84}{1000} = 4.2g$

বিক্রিয়া: $NaHCO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$

দ্রবের ভর 4.2g 8.5g

আণবিক ভর 84g 36.5g

এখন, 84g $NaHCO_3$ এর সাথে HCl বিক্রিয়া করে 36.5g

$\therefore$ 4.2g $NaHCO_3$ এর সাথে HCl বিক্রিয়া করে $\frac{36.5 \times 4.2}{84} g = 1.825g$

কিন্তু বিক্রিয়ায় HCl এর পরিমাণ 8.5g

$\therefore$ তাই $NaHCO_3$ হলো লিমিটিং বিক্রিয়ক।

07. গ. উদ্দীপকের ঘটনা-১ এর যৌগটিতে, $C = 92.31\%; H = 7.69\%$

মৌলদ্বয়ের শতকরা সংযুতিকে তাদের পারমাণবিক ভর দ্বারা ভাগ করি, $C = \frac{92.31}{12} = 7.69; H = \frac{7.69}{1} = 7.69$

ভাগফলগুলোর মধ্যে যে সংখ্যাটি ক্ষুদ্রতম সেই সংখ্যা দিয়ে ভাগফলগুলোকে ভাগ করি, $C = \frac{7.69}{7.69} = 1; H = \frac{7.69}{7.69} = 1$

∴ যৌগটির স্থূল সংকেত = CH;

ধরি, আণবিক সংকেত: $(CH)_n = C_nH_n$

স্থূল সংকেত CH এর ভর $= 12 \times 1 + 1 \times 1 = 13$

দেওয়া আছে, আণবিক ভর $= 78 \therefore n = \frac{78}{13} = 6$

∴ যৌগটির আণবিক সংকেত $= C_6H_6$

ঘ. $\underset{106g}{Na_2CO_3} + \underset{\substack{(36.5\times2)g\\=73g}}{2HCl} \rightarrow \underset{\substack{2\times58.5g\\=117g}}{2NaCl} + CO_2 + H_2O$

73g HCl বিক্রিয়া করে 106g Na_2CO_3 এর সাথে

∴ 18g HCl বিক্রিয়া করে $\frac{18\times106}{73}$g = 26.14g Na_2CO_3 এর সাথে

∴ লিমিটিং বিক্রিয়ক হলো Na_2CO_3

106g Na_2CO_3 থেকে উৎপন্ন লবণ 117g

∴ 18g Na_2CO_3 থেকে উৎপন্ন লবণ $\frac{18\times117}{106}$g = 19.87g

∴ 25g লবণ উৎপন্ন সম্ভব নয়।

08. গ. এখানে, A গ্যাস N_2 এবং B গ্যাস H_2

তাহলে, $\underset{6.023\times10^{23}\text{ টি অণু}}{N_2(g)} + \underset{3\times6.023\times10^{23}\text{ টি অণু}}{3H_2(g)} \rightarrow \underset{2\times6.023\times10^{23}\text{ টি অণু}}{2NH_3(g)}$

বিক্রিয়ার সমীকরণ থেকে লিখতে পারি,

6.023×10^{23} টি N_2 অণু থেকে উৎপন্ন হয় $2 \times 6.023 \times 10^{23}$ টি NH_3 অণু

∴ 5 টি N_2 অণু থেকে উৎপন্ন হয় $\frac{2\times6.023\times10^{23}\times5}{6.023\times10^{23}}$ টি NH_3 অণু = 10 টি NH_3 অণু।

STP তে- 6.023×10^{23} টি অণুর আয়তন 22.4L

∴ 1 টি অণুর আয়তন $\frac{22.4}{6.023\times10^{23}}$

∴ 10 টি অণুর আয়তন $\frac{22.4\times10}{6.023\times10^{23}} = 3.72 \times 10^{-22}$L

ঘ. এখানে, C হলো Mg ধাতু এবং D হলো O_2 গ্যাস।

এদের বিক্রিয়ায় ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড উৎপন্ন হয়।

$\underset{2\times24=48\text{ g}}{2Mg(s)} + \underset{32g}{O_2(g)} \rightarrow \underset{2\times40=80\text{ g}}{2MgO(s)}$

এখানে, 48 গ্রাম Mg থেকে উৎপন্ন হয় 80 গ্রাম MgO

∴ 2 গ্রাম Mg থেকে উৎপন্ন হয় $\frac{80\times2}{48}$ গ্রাম MgO = 3.33 গ্রাম MgO

বিক্রিয়ার পরে MgO প্রকৃত উৎপন্ন হয়েছে 3.25 গ্রাম।

∴ উৎপাদের শতকরা পরিমাণ $= \frac{\text{বিক্রিয়া হওয়ার পরে প্রাপ্ত প্রকৃত উৎপাদের পরিমাণ}}{\text{রাসায়নিক বিক্রিয়ার সমীকরণ থেকে হিসাবকৃত উৎপাদের পরিমাণ}} \times 100 = \frac{3.25\times100}{3.33}\% = 97.6\%$

"পৃথিবীর সেরা ও সবচেয়ে সুন্দর জিনিসগুলি দেখা বা ছোঁয়া যায় না, সেগুলি হৃদয় দিয়ে অনুভব করতে হয়।"

- Helen Keller