

# অধ্যায় ০৯

## এসিড-ক্ষারক সমতা

এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

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

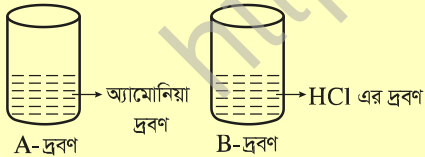
### MCQ প্রশ্ন ও সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

01. কোনটি মানুষের ত্বকের pH মান? [রা.বো.'২৪]

- (a) 4.8 – 5.5 (b) 7.43 – 7.45  
(c) 6.0 – 8.1 (d) 1.0 – 7.0

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



02. উদ্দীপকের- [রা.বো.'২৪]

- (i) A ও B এর দ্রবণের বিক্রিয়াটি নন-রেডক্স বিক্রিয়া  
(ii)  $\text{Cu}^{2+}$  এর দ্রবণে A দ্রবণযোগে হালকা নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে  
(iii) A ও B এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ অম্লধর্মী  
নিচের কোনটি সঠিক  
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

03. কোনটি ক্ষারীয় প্রকৃতির লবণ? [চ.বো.'২৪]

- (a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (b)  $\text{NaNO}_3$  (c)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (d)  $\text{NaCl}$

04. কোনটির pH এর মান বেশি? [কু.বো.'২৪]

- (a) অগ্ন্যাশয় রস (b) পাকস্থলী (c) রক্ত (d) মূত্র

05.  $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{গাঢ়}) + \text{Cu} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

বিক্রিয়াটিতে- [ম.বো.'২৪]

- (i) বিক্রিয়ক এসিডটি জারণ ধর্ম প্রদর্শন করে  
(ii) উৎপাদ গ্যাসীয় যৌগটির একটি অণুর ভর  $1.06 \times 10^{-22}\text{g}$   
(iii) বিক্রিয়ক ধাতব মৌলটি পরিবর্তনশীল যোজনী প্রদর্শন করে  
নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

06.  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 1000 টি  $\text{CH}_3\text{COOH}$  অণুর মধ্যে পানিতে কতটি অণু বিয়োজিত হয়? [ম.বো.'২৪]

- (a) 4 (b) 6 (c) 8 (d) 10

07. কোন যৌগটি পানিতে দ্রবণীয়? [দি.বো.'২৪]

- (a)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  (b)  $\text{CaSO}_4$  (c)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  (d)  $\text{BaSO}_4$

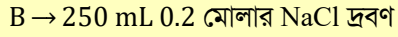
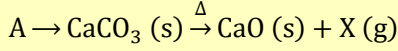
08. নিম্নের কোনটিতে ল্যাকটিক এসিড বিদ্যমান? [চ.বো.'২২]

- (a) লেবুর রস (b) তেতুল (c) দধি (d) ভিনেগার

### উত্তরমালা

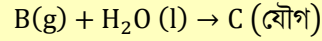
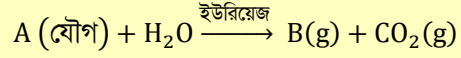
01. a	02. d	03. a	04. a	05. d	06. a	07. a	08. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



09. A-এর 'X' গ্যাসটি- [সি.বো.'২২]  
(i) CO<sub>2</sub> (ii) অম্লধর্মী (iii) বায়ু অপেক্ষা ভারী  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
10. রক্তের pH এর মান কত? [রা.বো.'২০; চ.বো.'১৫]  
(a) 4.8-5.5 (b) 5.5-6.5 (c) 7.35-7.45 (d) 8.1-8.6
11. NH<sub>4</sub>OH- [চ.বো.'২০]  
(i) একটি ক্ষার  
(ii) একটি ক্ষারক  
(iii) জলীয় দ্রবণে আংশিক আয়নিত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
12. এক মিলি ফেরাস ক্লোরাইডের দ্রবণে কয়েক ফোটা KOH দ্রবণ যোগ করলে কোন বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি হবে? [সি.বো.'২০]  
(a) হালকা নীল (b) সাদা  
(c) সবুজ (d) লালচে বাদামী
13. নিচের কোন অধঃক্ষেপের বর্ণ লালচে বাদামী? [ব.বো.'২০; দি.বো.'২০]  
(a) Fe(OH)<sub>3</sub> (b) Cu(OH)<sub>2</sub>  
(c) Fe(OH)<sub>2</sub> (d) Al(OH)<sub>3</sub>
14. NH<sub>4</sub>Cl- [দি.বো.'২০]  
(i) তরল অবস্থায় থাকতে পারে  
(ii) এ একাধিক বন্ধন বিদ্যমান  
(iii) এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
15. কোনটি ক্ষার নয়? [দি.বো.'২০]  
(a) Ca(OH)<sub>2</sub> (b) Fe(OH)<sub>2</sub> (c) NH<sub>4</sub>OH (d) NaOH
16. লঘু এসিডের সাথে কোনটি বিস্ফোরণসহ বিক্রিয়া করে? [চ.বো.'১৯]  
(a) Na (b) Al (c) Cl (d) Mn
17. গাঢ় নাইট্রিক এসিডে ভরের অনুপাত কত? [রা.বো.'১৯]  
(a) 35% (b) 70% (c) 75% (d) 98%

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



18. C যৌগের জলীয় দ্রবণ- [চ.বো.'১৯; দি.বো.' ১৭, ১৬; রা.বো.'১৬]  
(i) তড়িৎ পরিবাহী  
(ii) লাল লিটমাস কাগজকে নীল করে  
(iii) কাচ পরিষ্কারক হিসেবে ব্যবহৃত হয়  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
19. ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর দুর্বল ক্ষারীয় দ্রবণে কী বর্ণ দেয়? [ব.বো.'১৯]  
(a) নীল (b) সবুজ (c) বেগুনি (d) লাল
20. মৌমাছি কামড় দিলে ক্ষতস্থানে কী দিতে হয়? [ব.বো.'১৯; কু.বো.'১৬]  
(a) লেবুর রস (b) ভিনেগার (c) দধি (d) চুন
21. দাঁতের এনামেলে কোন ধরনের যৌগ থাকে? [য.বো.'১৯]  
(a) ক্যালসিয়াম যৌগ (b) জিংক যৌগ  
(c) কার্বন যৌগ (d) ম্যাগনেসিয়াম যৌগ
22. কোন pH মানের জন্য চুলের কিউটিকলগুলো মসৃণ হয়? [দি.বো.'১৯]  
(a) 3 থেকে 4 (b) 4 থেকে 5 (c) 4 থেকে 6 (d) 5 থেকে 7
23. কোন ফলে বেনজোয়িক এসিড পাওয়া যায়? [দি.বো.'১৯]  
(a) বরই (b) কলা  
(c) পাকা জলপাই (d) কাঁঠাল
24. আমলকির রসের মধ্যে ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর যোগ করলে কোন বর্ণ ধারণ করে? [দি.বো.'১৯]  
(a) লাল (b) হলুদ (c) নীল (d) বেগুনি
25. বজ্রপাতের কারণে কোন এসিড উৎপন্ন হয়? [সকল বোর্ড.'১৮]  
(a) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (b) HNO<sub>2</sub> (c) H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> (d) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
26. অম্লধর্মী অক্সাইড হচ্ছে- [য.বো.'১৭]  
(i) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ii) SO<sub>2</sub> (iii) NH<sub>3</sub>  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i (b) ii (c) i, ii (d) i, ii, iii

উত্তরমালা

09. d	10. c	11. d	12. c	13. a	14. c	15. b	16. a	17. b
18. d	19. a	20. d	21. a	22. b	23. b	24. b	25. b	26. c



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

27. অ্যামোনিয়ার জলীয় দ্রবণ pH পেপারে কোন বর্ণ নির্দেশ করে?  
(a) লাল (b) হলুদ (c) সবুজ (d) নীল
28. নিচের কোনটি ক্লোরিনেশন বিক্রিয়া?  
(a)  $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$   
(b)  $CaCl_2 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 + NaCl$   
(c)  $CH_2 = CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl - CH_2Cl$   
(d)  $Ca(OCl)Cl + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2[Cl]$
29. বাংলাদেশের টিউবয়েলের পানিতে আর্সেনিকের গ্রহণযোগ্য মাত্রা কত মিলিগ্রাম/লিটার?  
(a) 0.01 (b) 0.05 (c) 0.06 (d) 0.07
30. ফিটকিরির সংকেত কোনটি?  
(a)  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 10H_2O$   
(b)  $KSO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$   
(c)  $K_2SO_4 \cdot Al(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$   
(d)  $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$
31.  $NH_4Cl$  এর সাথে চুনের মিশ্রণকে উত্তপ্ত করে প্রাপ্ত গ্যাসের সাথে  $H_2SO_4$  এর বিক্রিয়ায় প্রাপ্ত উৎপাদটি কী?  
(a) একটি গুরুত্বপূর্ণ সার (b) একটি জৈব যৌগ  
(c) পানিতে অদ্রবণীয় (d) এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারধর্মী
32. কোনটি নিরুদক পদার্থ?  
(a)  $H_2SO_4$  (b)  $HNO_3$  (c)  $H_2CO_3$  (d)  $HCl$
33. কোন বিক্রিয়া থেকে নিরপেক্ষ লবণ পাওয়া যাবে?  
(a)  $Ca(OH)_2 + HCl$   
(b)  $Ca(OH)_2 + CH_3COOH$   
(c)  $NH_4OH + HCl$   
(d)  $NaOH + H_2CO_3$
34. কলাগাছে কোন ধর্মী উপাদান থাকে?  
(a) অম্লীয় (b) ক্ষারীয় (c) নিরপেক্ষ (d) ফ্যাট
35. একজন মালি মাটির pH পরিবর্তনের জন্য X যৌগটি বাগানে যোগ করল। X প্রস্তুতির বিক্রিয়াটি-  
 $Al_2O_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow x + H_2O(l)$   
(i)  $Al_2O_3$  একটি ক্ষারক  
(ii) X-এ মোট আয়নের সংখ্যা 5 মোল  
(iii) X বাগানে মাটির pH হ্রাস করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

1 এবং 7 পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট দুইটি মৌল পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে Q নামক একটি যৌগ গঠন করে।

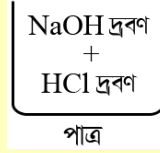
36. Q যৌগটির জলীয় দ্রবণের pH মান কত?  
(a) 0 – 3 (b) 3 – 7 (c) 7 – 11 (d) 11 – 14
37. অ্যামোনিয়াম সালফেটের বর্ণ কীরূপ?  
(a) নীল (b) লাল (c) গোলাপী (d) সাদা
38. নিম্নে উল্লিখিত পানির কোন pH মান জীবের জন্য প্রাণনাশক?  
(a)  $< 4.5, > 9.5$  (b)  $< 3.5, > 7.5$   
(c)  $< 4.0, > 8.0$  (d)  $< 4.5, > 9.0$
39. নিচের কোনটি তীব্র এসিড?  
(a)  $H_2CO_3$  (b)  $CH_3COOH$   
(c)  $H_2SO_4$  (d)  $HCOOH$
40. এসিড ধাতব অক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে নিচের কোনটি উৎপন্ন করে?  
(a) লবণ ও পানি (b) পানি ও  $O_2$   
(c)  $CO_2$  ও  $O_2$  (d) ক্ষার ও পানি
41. তেঁতুলে কোন এসিড থাকে?  
(a) ইথানয়িক এসিড (b) কার্বনিক এসিড  
(c) সাইট্রিক এসিড (d) টারটারিক এসিড
42. নিচের কোনটি পানিতে অস্থায়ী খরতা সৃষ্টি করে?  
(a)  $FeSO_4$  (b)  $MgCl_2$   
(c)  $NH_4OH$  (d)  $Ca(HCO_3)_2$
43. লঘু এসিডের ধর্ম-  
(i) টক স্বাদযুক্ত (ii) ক্ষয়কারী  
(iii) লাল লিটমাসকে নীল করে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
44. নিচের কোনটি একই সাথে ক্ষার ও ক্ষারক?  
(a)  $NH_4OH$  (b)  $H_2CO_3$   
(c)  $CaO$  (d)  $Fe(OH)_2$
45. এসিড সক্রিয় ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে কোনটি উৎপন্ন করে?  
(a) লবণ ও  $CO_2$  গ্যাস (b)  $H_2$  ও  $O_2$  গ্যাস  
(c) লবণ ও  $H_2$  গ্যাস (d) লবণ,  $H_2$  ও  $CO_2$  গ্যাস
46. সফট ড্রিংকসে কোন এসিড থাকে?  
(a) কার্বনিক এসিড (b) সাইট্রিক এসিড  
(c) ল্যাকটিক এসিড (d) টারটারিক এসিড

উত্তরমালা

27. d	28. d	29. b	30. d	31. a	32. a	33. a	34. b	35. d	36. c	37. d	38. a	39. c	40. a	41. d	42. d	43. a	44. a	45. c	46. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

47. যেসব দ্রবণে লঘু NaOH যোগ করলে সাদা অধঃক্ষেপ পাওয়া যায়-  
(i)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  (ii)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  (iii)  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$   
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) ii, iii (b) i, iii (c) i, ii (d) i, ii, iii
48. নিচের কোনটি মৃদু এসিড?  
(a)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (b)  $\text{HNO}_3$  (c)  $\text{HCl}$  (d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
49. ধাতব কার্বনেটের সাথে লঘু এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়-  
(a) লবণ ও  $\text{H}_2$  গ্যাস (b) লবণ, পানি ও  $\text{CO}_2$  গ্যাস  
(c) লবণ,  $\text{CO}_2$  ও  $\text{O}_2$  গ্যাস (d) লবণ,  $\text{H}_2$  ও  $\text{O}_2$  গ্যাস
50. দুধে কোন এসিড থাকে?  
(a) ল্যাকটিক এসিড (b) কার্বনিক এসিড  
(c) সাইট্রিক এসিড (d) টারটারিক এসিড
51. কোন ধাতুর লবণ পানিতে খরতা সৃষ্টি করে না?  
(a) ম্যাগনেসিয়াম (b) আয়রন  
(c) ক্যালসিয়াম (d) সোডিয়াম
52. কোনো যৌগ ক্ষার হতে হলে-  
(i) হাইড্রোক্সাইড মূলক থাকতে হবে  
(ii) পানিতে দ্রবীভূত হতে হবে  
(iii) দ্রবণে  $\text{H}^+$  আয়ন প্রদান করতে হবে  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, iii (b) ii, iii (c) i, ii (d) i, ii, iii

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:



53. পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়াটি-  
(a) প্রশমন বিক্রিয়া (b) দহন বিক্রিয়া  
(c) প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া (d) অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া
54. উদ্দীপকের বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে প্রযোজ্য-  
(i) তীব্র ক্ষারক ও তীব্র অম্লের মধ্যে সংঘটিত হয়েছে  
(ii) উৎপন্ন লবণ অম্লীয় প্রকৃতির  
(iii) উৎপন্ন দ্রবণের pH 7  
নিচের কোনটি সঠিক?  
(a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
55. মাটির pH এর মান কমে গেলে কোনটি ব্যবহৃত হয়?  
(a)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  (b)  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$   
(c)  $\text{CaO}$  (d)  $\text{KNO}_3$

উত্তরমালা

47. a	48. a	49. b	50. a	51. d	52. c	53. a	54. c	55. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান

- বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান
02. **সমাধান: (d);**  $\overset{-3+1}{\text{NH}_3} + \overset{+1-1}{\text{HCl}} \rightarrow \overset{-3+1-1}{\text{NH}_4\text{Cl}}$  জারণ সংখ্যা পরিবর্তন হয়নি। তাই Non-redox বিক্রিয়া; (i) সঠিক।  
 $\text{Cu}^{2+} + \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} \downarrow$  (নীল); তাই (ii) সঠিক (A)  
 $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \underset{\text{দুর্বল ক্ষার}}{\text{NH}_4\text{OH}} + \underset{\text{সবল অম্ল}}{\text{HCl}}$  ;  
অর্থাৎ  $\text{NH}_4\text{Cl}$  অম্লধর্মী; তাই (iii) সঠিক।
03. **সমাধান: (a);**  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$   
উৎপন্ন ক্ষার NaOH শক্তিশালী কিন্তু উৎপন্ন এসিড  $\text{H}_2\text{CO}_3$  দুর্বল। তাই  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ক্ষারীয় লবণ।
04. **সমাধান: (a);** অগ্ন্যাশয় রস: 8.1 পাকস্থলী: 1  
রক্ত: 7.43 – 7.45 মূত্র: 6
05. **সমাধান: (d);** S এর জারণ মান +6 থেকে +4 হয়েছে অর্থাৎ হ্রাস পেয়েছে। তাই  $\text{H}_2\text{SO}_4$  জারক। সুতরাং (i) সঠিক।  
1 অণু  $\text{SO}_2$  এর ভর =  $\frac{64}{6.023 \times 10^{23}} \text{g} = 1.06 \times 10^{-22} \text{g}$ ,  
(ii) সঠিক।  
বিক্রিয়ক ধাতব মৌল Cu এর যোজনী 1, 2। তাই, (iii) সঠিক।

18. **সমাধান: (d);** বিক্রিয়া সম্পূর্ণ করে পাই,  
 $\text{H}_2\text{N} - \text{CO} - \text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{ইউরিয়াজ}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\text{C যৌগ}} \text{NH}_4\text{OH}$   
এখন, C যৌগ  $\text{NH}_4^+ \text{OH}^-$  হলো তড়িৎ পরিবাহী ও ক্ষারীয়।  
আবার গ্লাস ক্লিনারের প্রধান উপাদান  $\text{NH}_4\text{OH}$ ।
- বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান
39. **সমাধান: (c);** তীব্র এসিড:  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{HCl}, \text{HBr}, \text{HI}, \text{HNO}_3$   
মৃদু এসিড:  $\text{HCOOH}, \text{CH}_3\text{COOH}, \text{H}_2\text{CO}_3, \text{HF}$
42. **সমাধান: (d);** অস্থায়ী খরতা: Ca, Mg, Fe প্রভৃতি লবণের বাইকার্বনেট ( $\text{HCO}_3^-$ ) লবণ দ্রবীভূত থাকলে অস্থায়ী খরতার সৃষ্টি হয়।  
স্থায়ী ক্ষরতা: Ca, Mg, Fe প্রভৃতি লবণের ক্লোরাইড বা সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে স্থায়ী খরতার সৃষ্টি হয়।

জ্ঞানমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. মৃদু এসিড কাকে বলে? [ব.বো.'২৪]  
**উত্তর:** যে সকল এসিড পানিতে সম্পূর্ণ (100%) বিয়োজিত হয় না অর্থাৎ আংশিক বিয়োজিত হয় তাদেরকে মৃদু এসিড বলে। যেমন:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  প্রভৃতি।
02. স্থায়ী খর পানি কাকে বলে? [ব.বো.'২৪]  
**উত্তর:** পানিতে ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, আয়রন প্রভৃতি লবণের ক্লোরাইড বা সালফেট লবণ দ্রবীভূত থাকলে সেই পানিকে স্থায়ী খর পানি বলে।
03. pH কাকে বলে? [দি.বো.'২৪]  
**উত্তর:** কোনো দ্রবণের pH হলো ঐ দ্রবণে উপস্থিত হাইড্রোজেন আয়নের ( $\text{H}^+$ ) মোলার ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদম।
04. এন্টাসিড কী? [ঢা. বো.'২০]  
**উত্তর:** এন্টাসিডে  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ও  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  থাকে। এরা ক্ষারজাতীয় পদার্থ। তাই পেটের অতিরিক্ত হাইড্রোক্লোরিক এসিডকে এরা প্রশমিত করে।
05. COD-এর পূর্ণরূপ লেখো। [দি. বো.'১৯]  
**উত্তর:** COD এর পূর্ণরূপ Chemical Oxygen Demand.
06. pH এর আভিধানিক অর্থ কী? [ঢ. বো.'১৭]  
**উত্তর:** হাইড্রোজেন আয়নের ক্ষমতা (Power of Hydrogen Ion)।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

07. প্রশমন বিক্রিয়া কাকে বলে?  
**উত্তর:** এসিড ক্ষারের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন হওয়ার বিক্রিয়াকে প্রশমন বিক্রিয়া বলে।
08. যোজনী কাকে বলে?  
**উত্তর:** অণু গঠনকালে কোনো মৌলের একটি পরমাণুর সাথে অপর একটি মৌলের পরমাণু যুক্ত হওয়ার ক্ষমতাকে যোজনী বলে।
09. ক্ষার কাকে বলে?  
**উত্তর:** ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইড যৌগ যা পানিতে দ্রবণীয় তাদেরকে ক্ষার বলে।
10. এসিড কাকে বলে?  
**উত্তর:** যে রাসায়নিক দ্রব্য পানিতে দ্রবীভূত করলে বিয়োজিত হয়ে  $\text{H}^+$  উৎপন্ন করে তাকে এসিড বলে।
11. ইউনিভার্সাল ইন্ডিকেটর কাকে বলে?  
**উত্তর:** বিভিন্ন এসিড-ক্ষার নির্দেশকের মিশ্রণ হলো ইউনিভার্সাল নির্দেশক (Universal Indicator)।

অনুধাবনমূলক CQ প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. ইথানয়িক এসিড একটি দুর্বল এসিড— ব্যাখ্যা কর। [কু.বো.'২৪]  
**উত্তর:** যে সকল এসিড পানিতে সম্পূর্ণরূপে অর্থাৎ 100% বিয়োজিত হয় না তাদেরকে দুর্বল এসিড বলে।  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (ইথানয়িক এসিড) পানিতে আংশিক বিয়োজিত হয়।  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় 1000 টি  $\text{CH}_3\text{COOH}$  অণুর মধ্যে পানিতে মাত্র 4টি অণু বিয়োজিত হয়। বাকি 996 টি অণু অবিয়োজিত থাকে।  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$ . তাই ইথানয়িক এসিড একটি দুর্বল এসিড।

02. গাঢ় নাইট্রিক এসিডকে বাদামী বর্ণের বোতলে রাখা হয় কেন? ব্যাখ্যা কর। [ব.বো.'২৪]  
**উত্তর:** আলোর সংস্পর্শে গাঢ় নাইট্রিক এসিড বিয়োজিত হয়।  
$$4\text{HNO}_3 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$$
যা সূর্যালোকে ত্বরান্বিত হয়। ফলস্বরূপ বিশুদ্ধ নাইট্রিক এসিড পাওয়া যায় না। বাদামী বোতল সূর্যের আলো অনেকাংশে শোষণ করে ফেলে, ফলে  $\text{HNO}_3$  বিয়োজনের সম্ভাবনা কমে যায়। তাই  $\text{HNO}_3(\text{conc})$  কে বাদামী বর্ণের বোতলে রাখা হয়।
03. বিশুদ্ধ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এসিড হিসেবে ক্রিয়া করে না— ব্যাখ্যা কর। [ব.বো.'২৪]  
**উত্তর:** যে সকল রাসায়নিক পদার্থসমূহ জলীয় দ্রবণে প্রোটন দান করে তাদেরকে এসিড বলা হয়। অর্থাৎ  
$$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$
কিন্তু বিশুদ্ধ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  আয়নিত হয় না তাই কোনো প্রোটন দান করে না। সুতরাং বিশুদ্ধ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর কোনো এসিডিক ধর্ম নেই আর তাই বিশুদ্ধ  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এসিড হিসেবে ক্রিয়া করে না।

04. ক্ষার ও ক্ষারকের মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। [ঢা.বো.'২০]

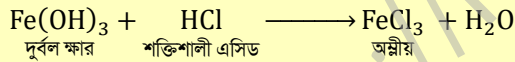
**উত্তর:** ক্ষার: ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইড যৌগ যা পানিতে দ্রবণীয় তাদেরকে ক্ষার বলে। কোনো যৌগের ক্ষার হবার জন্য দুটি শর্ত রয়েছে-(i) যৌগটিতে হাইড্রোক্সাইড ( $\text{OH}^-$ ) যৌগমূলক থাকতে হবে এবং (ii) ঐ যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হতে হবে।  $\text{NaOH}$  ক্ষার, কারণ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড যৌগে  $\text{OH}^-$  মূলক আছে এবং এটি পানিতে দ্রবণীয়।  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  কে ক্ষার বলা যায় না। কারণ, এটিতে  $\text{OH}^-$  গ্রুপ আছে কিন্তু এটি পানিতে দ্রবণীয় নয়। এটি শুধু ক্ষারক। হাইড্রোক্সাইড মূলকধারী পানিতে দ্রবণীয় ক্ষারকগুলোই হলো ক্ষার।

ক্ষারক: সাধারণত ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের অক্সাইড এবং হাইড্রোক্সাইড যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাকে ক্ষারক বলে।

05.  $\text{FeCl}_3$  এর জলীয় দ্রবণ কোন প্রকৃতির? ব্যাখ্যা দাও।

[ঢ. বো.'২০; চ.বো.'১৯; ব.বো.'১৯]

**উত্তর:**  $\text{FeCl}_3$  এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয় প্রকৃতির। জলীয় দ্রবণে  $\text{FeCl}_3$  বিয়োজিত হয়ে  $\text{Fe}^{3+}$  ও  $\text{Cl}^-$  উৎপন্ন করে।  $\text{FeCl}_3$  লবণটি  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  এবং  $\text{HCl}$  এর বিক্রিয়ায় উৎপন্ন হয়।  $\text{HCl}$  একটি শক্তিশালী এসিড  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  এর ক্ষারকীয় ধর্মের তুলনায়। তাই  $\text{FeCl}_3$  এর জলীয় দ্রবণ অম্লীয়।



06. “এসিড বৃষ্টিই বহুজীব বিলুপ্তির কারণ”—ব্যাখ্যা কর।

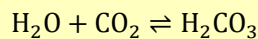
[ঢা. বো.'১৯]

**উত্তর:** বৃষ্টির পানির pH মান 4 বা এর চেয়ে কম হলে তাকে এসিড বৃষ্টি বলা হয়। এসিড বৃষ্টির ফলে মাটি এবং জলাশয়ের পানির pH এর মান কমে যায়। মাটির pH মান কমে গেলে গাছপালা ও ফসলের ব্যাপক ক্ষতি হয়। জলাশয়ের পানির pH মান কমে গেলে জলজ উদ্ভিদ ও প্রাণীর জন্য তা বসবাসের অনুপযুক্ত হয়ে পড়ে এবং তাদের বিলুপ্তি ঘটে। উপরোক্ত কারণেই বলা হয়েছে, এসিড বৃষ্টিই বহুজীব বিলুপ্তির কারণ।

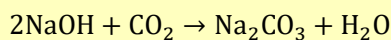
07. ‘ $\text{CO}_2$  অম্লীয়’-বিক্রিয়াসহ বুঝিয়ে দাও। [ব. বো.'১৭]

**উত্তর:**  $\text{CO}_2$  অম্লধর্মী কারণ-

(i) পানিতে দুর্বল কার্বনিক এসিড তৈরি করে।



(ii) ক্ষারের সাথে লবণ তৈরি করে।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

08. ‘সব ক্ষারকই ক্ষার নয় কিন্তু সব ক্ষারই ক্ষারক’- কেন?

**উত্তর:** ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের অক্সাইড এবং হাইড্রোক্সাইড যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি তৈরি করে তাকে ক্ষারক বলে। আর হাইড্রোক্সাইড মূলকধারী পানিতে দ্রবণীয় ক্ষারকগুলোই ক্ষার। কোনো যৌগের ক্ষার হবার জন্য ২টি শর্ত রয়েছে।

(i) যৌগটিতে হাইড্রোক্সাইড ( $\text{OH}^-$ ) যৌগমূলক থাকতে হবে এবং (ii) ঐ যৌগ পানিতে দ্রবীভূত হতে হবে।

$\text{NaOH}$  ক্ষার, কারণ সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড যৌগে  $\text{OH}^-$  মূলক আছে এবং এটি পানিতে দ্রবণীয়।  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  কে ক্ষার বলা যায় না। কারণ- এটিতে  $\text{OH}^-$  গ্রুপ আছে কিন্তু এটি পানিতে দ্রবণীয় নয়, এটি শুধু ক্ষারক।  $\text{CaO}$  ক্ষারক, ক্ষার নয় কারণ  $\text{CaO}$  এ  $\text{OH}^-$  মূলক নাই।

09.  $\text{HCl}$  একটি পোলার যৌগ কেন?

**উত্তর:**  $\text{HCl}$  যৌগে H পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতা 2.1 এবং Cl পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতা 3.0। তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্যের কারণে সমযোজী যৌগ  $\text{HCl}$  এর বন্ধন ইলেকট্রন জোড় Cl পরমাণু নিজের দিকে টেনে নেয়। ফলে H পরমাণু আংশিক ধনাত্মক এবং Cl পরমাণু আংশিক ঋণাত্মক চার্জ লাভ করে। এই বিপরীতধর্মী চার্জ সৃষ্টির ঘটনাকে পোলারিটি বলে। তাই,  $\text{HCl}$  একটি পোলার যৌগ।

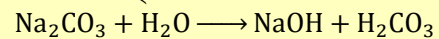
10. pH বলতে কী বুঝ?

**উত্তর:** কোনো জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি অম্লীয় নাকি ক্ষারীয় নাকি নিরপেক্ষ প্রকৃতির ইত্যাদি জানার জন্য pH একক ব্যবহার করা হয়। কোনো দ্রবণের pH হলো ঐ দ্রবণের উপস্থিত হাইড্রোজেন আয়নের ( $\text{H}^+$ ) ঘনমাত্রার ঋণাত্মক লগারিদম। অর্থাৎ  $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$

pH লেখার সময় p ছোট হাতের আর H বড় হাতের লেখা হয়।  $[\text{H}^+]$  দ্বারা  $\text{H}^+$  আয়নের মোলার ঘনমাত্রা অর্থাৎ 1 লিটার দ্রবণে কত মোল  $\text{H}^+$  আয়ন রয়েছে সেটা বোঝানো হয়।

11.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি বুঝিয়ে লিখ।

**উত্তর:**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয়। জলীয় দ্রবণে  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  বিয়োজিত হয়ে  $\text{NaOH}$  ক্ষার ও  $\text{H}_2\text{CO}_3$  এসিড উৎপন্ন করে।  $\text{NaOH}$  তুলনামূলক শক্তিশালী ক্ষার হওয়ায় জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি ক্ষারীয় হয়।



12. পিঁপড়ার কামড়ের স্থানে চুন লাগানো হয় কেন?

**উত্তর:** পিঁপড়া কামড়ালে ক্ষতস্থানে জ্বালা যন্ত্রণা করে। এ যন্ত্রণা থেকে রেহাই পাওয়ার জন্য আমরা ক্ষতস্থানে চুন লাগাই। পিঁপড়ার মুখ বা মৌমাছির ছলে এক ধরনের এসিড থাকে যেটি জ্বালা-যন্ত্রণার সৃষ্টি করে। ক্ষতস্থানে চুন (ক্ষারক) যোগ করার ফলে এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে সেটি প্রশমিত হয়। ফলে জ্বালা-যন্ত্রণা বন্ধ হয়ে যায়।

প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক সৃজনশীল প্রশ্ন



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. (i)  $S + O_2 \longrightarrow X(g)$  (ii)  $NO + O_2 \longrightarrow Y(g)$  [ঢা.বো.'২৪]  
(iii)  $C + O_2 \longrightarrow Z(g)$  (iv)  $2FeCl_2 + Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$   
(গ) পরিবেশের উপর X(g), Y(g) এবং Z(g) এর ক্ষতিকর প্রভাব বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) (iv) নং বিক্রিয়ার লবণদ্বয়ের সাথে লঘু ক্ষারের বিক্রিয়ায় একই বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে কি না- উত্তরের সপক্ষে সমীকরণসহ যুক্তি দাও।

02.  $AlCl_3 + H_2O \longrightarrow X + Y$  (অম্ল) [কু. বো.'২০]  
(ঘ) X ও Y যৌগদ্বয় পরস্পর বিপরীতধর্মী-বিশ্লেষণ কর।

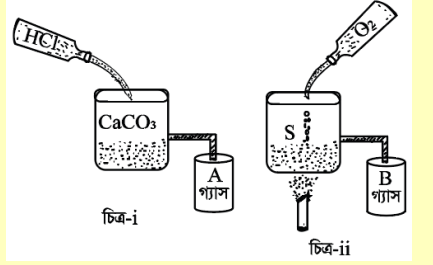
03.  [সি. বো.'২০]  
চিত্র-i  
চিত্র-ii

- (গ) উদ্দীপকের লবণের অম্লীয় মূলকটি কীভাবে শনাক্ত করবে? সমীকরণসহ বর্ণনা কর।  
(ঘ) “A” ও “B” গ্যাসের জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি কি একই রকম? বিশ্লেষণ কর।
04. ‘ক’ এর এলাকায় প্রচুর শিল্প ও কলকারখানা গড়ে উঠেছে এবং উদ্ভিদের বৃদ্ধির হারও কম। এলাকাটির অধিকাংশ গাছের পাতা ফ্যাকাশে। অপরদিকে তার বাড়ির সন্নিহিতে একটি পুকুর আছে যা চূনাপাথর বেষ্টিত পাহাড়ের পাদদেশে অবস্থিত। পুকুরটির পানিতে সহজে সাবানের ফেনা উৎপন্ন হয় না। [সি. বো.'২০]  
(গ) ‘ক’ এর এলাকায় অবস্থিত পুকুরের পানিতে সহজে সাবানের ফেনা উৎপন্ন না হওয়ার কারণ সমীকরণসহ ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) উদ্দীপকের প্রথম ঘটনাটির কারণ বিশ্লেষণ কর।

05. (i)  $Q(OH)_3 + HCl \longrightarrow QCl_3 + H_2O$  [ম. বো.'২০]  
(ii)  $QCl_3 + 3H_2O \longrightarrow Q(OH)_3 + 3HCl$   
(iii)  $2Q + 3O_2 \longrightarrow 2Q_2O_3$   
[Q হলো 3 নং পর্যায়ের 13 নং গ্রুপের মৌল এবং Q প্রতীকী অর্থে ব্যবহৃত]  
(গ) আমাদের দৈনন্দিন জীবনে (i) নং বিক্রিয়ার ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

06.  [সি. বো.'২০]  
চিত্র-i  
চিত্র-ii
- (গ) পানির উৎসে চিত্র-(i) এ সংঘটিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণ থাকলে ঐ পানিতে সাবানের কার্যকারিতা বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।

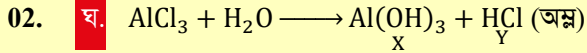
07. 'A' এমন একটি যৌগ যা টক স্বাদযুক্ত ও নীল লিটমাসকে লাল করে। উক্ত যৌগ ধাতব কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়ায় 'B' গ্যাস উৎপন্ন করে। এই 'B' গ্যাস চুনের পানিকে ঘোলা করে এবং অতিরিক্ত পরিমাণে চালনা করলে চুনের পানি আবার স্বচ্ছ হয়ে যায়।  
(গ) উদ্দীপকে চুনের পানি প্রথমে ঘোলা ও পরে স্বচ্ছ হওয়ার কারণ বিক্রিয়াসহ ব্যাখ্যা কর।  
(ঘ) "A যৌগের রাসায়নিক ধর্মে পানির ভূমিকা ব্যাপক"- উক্তিটির তাৎপর্য বিশ্লেষণ কর।
08. দৃশ্যপট-১: মালিহা পেটে ব্যাথা অনুভব করায় ডাক্তার তাকে এন্টাসিড ট্যাবলেট খাওয়ার পরামর্শ দিল। এতে মালিহার পেটের ব্যথা প্রশমিত হলো।  
দৃশ্যপট-২: NaOH একটি লঘু ক্ষার যা বিভিন্ন নাইট্রেট লবণের সাথে বিক্রিয়ায় রঙিন অধঃক্ষেপ তৈরি করে।  
(ঘ) দৃশ্যপট-২ এর বর্ণনা কি সঠিক? উপযুক্ত বিক্রিয়াসহ সত্যতা যাচাই কর।

প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক সৃজনশীল প্রশ্নের সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. গ. উদ্দীপকের (i), (ii) ও (iii) নং বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ করলে পাই,
- $$S + O_2 \rightarrow SO_2 \quad ; \quad NO + O_2 \rightarrow NO_2 \quad ; \quad C + O_2 \rightarrow CO_2$$
- (X) (Y) (Z)
- উপরোক্ত X, Y, Z গ্যাস তিনটি পরিবেশের উপর মারাত্মক ক্ষতিকর প্রভাব সৃষ্টি করে।  
পরিবেশের উপর প্রভাব:
- (i) X অর্থাৎ SO<sub>2</sub> গ্যাস ফটোকেমিক্যাল ধোঁয়া বা (Photochemical Smog) সৃষ্টির অন্যতম প্রধান কারণ। এসিড বৃষ্টিতে SO<sub>2</sub> ব্যাপক ভূমিকা রাখে।
- $$2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$$
- $$2SO_3 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 \text{ (সালফিউরিক এসিড)}$$
- (ii) NO<sub>2</sub> গ্যাস এসিড বৃষ্টির অন্যতম প্রধান নিয়ামক। এর ফলে মাটি ও পানির pH কমে গিয়ে জীববৈচিত্র্যের ভারসাম্য নষ্ট হয়।
- $$NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$$
- (iii) Z অর্থাৎ CO<sub>2</sub> গ্যাস গ্রিন হাউস গ্যাসের অন্যতম প্রধান উপাদান। এর ফলে পৃথিবীর তাপমাত্রা ব্যাপক বেড়ে যায়, অর্থাৎ X, Y, Z গ্যাসগুলো পরিবেশের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ।
- ঘ. উদ্দীপকের (iv) নং বিক্রিয়াটি সম্পন্ন করলে হয়, FeCl<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> → 2FeCl<sub>3</sub>। বিক্রিয়ার লবণদ্বয় হলো FeCl<sub>2</sub> এবং FeCl<sub>3</sub> এবং লঘু ক্ষার NaOH।
- উপরোক্ত লবণদ্বয়ের সাথে লঘু ক্ষারের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন অধঃক্ষেপের বর্ণ আলাদা।
- FeCl<sub>2</sub> এর সাথে লঘু ক্ষারের বিক্রিয়া:  
একটি টেস্টটিউবে FeCl<sub>2</sub> দ্রবণ নিয়ে তার মধ্যে কয়েক ফোঁটা লঘু NaOH যোগ করলে ফেরাস হাইড্রোক্সাইডের সবুজ বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়।
- $$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$$
- সবুজ
- FeCl<sub>3</sub> এর সাথে লঘু ক্ষারের বিক্রিয়া:  
একটি টেস্টটিউবে FeCl<sub>3</sub> দ্রবণ নিয়ে তার মধ্যে কয়েক ফোঁটা লঘু NaOH যোগ করলে ফেরিক হাইড্রোক্সাইডের বাদামি বর্ণের অধঃক্ষেপ উৎপন্ন হয়।
- $$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$$
- বাদামি
- তাই (iv) নং বিক্রিয়ার ক্ষেত্রে একই বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে না।



এখানে, X হলো  $\text{Al}(\text{OH})_3$  এবং Y হলো  $\text{HCl}$ ।

এরা পরস্পর বিপরীতধর্মী।

$\text{Al}(\text{OH})_3$  হলো ক্ষারক। ধাতু বা ধাতুর মতো ক্রিয়াশীল যৌগমূলকের হাইড্রোক্সাইড যৌগ যা এসিডের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে তাদেরকে ক্ষারক বলে। পানিতে দ্রবণীয় ক্ষারককে ক্ষার বলে। অন্যদিকে  $\text{HCl}$  হলো এসিড। যে সকল যৌগ জলীয় দ্রবণে  $\text{H}^+$  প্রদান করে এবং যাদের pH 7 থেকে কম তাদেরকে এসিড বলে।

$\text{Al}(\text{OH})_3$  এর ক্ষারধর্মীতার প্রমাণ:

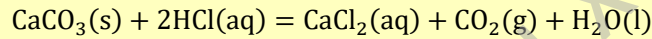
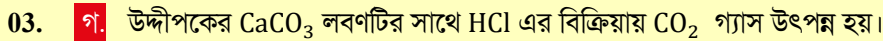
তীব্র এসিড  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এর সাথে বিক্রিয়া  $2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$  সুতরাং,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  ক্ষারধর্মী

$\text{HCl}$  এর অম্লধর্মীতার প্রমাণ:

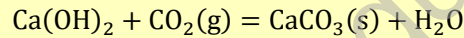
তীব্র ক্ষার  $\text{NaOH}$  এর সাথে বিক্রিয়া  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  সুতরাং,  $\text{HCl}$  অম্লধর্মী।

আবার,  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

সুতরাং,  $\text{HCl}$  এবং  $\text{Al}(\text{OH})_3$  পরস্পর প্রশমন বিক্রিয়া করে লবণ ও পানি উৎপন্ন করে। সুতরাং, এরা পরস্পর বিপরীতধর্মী যৌগ।



$\text{CO}_2$  গ্যাস বুদবুদ আকারে বের হয়ে আসে।  $\text{CO}_2$  গ্যাসকে চুনের পানির  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$  মধ্যে চালনা করলে চুনের পানি ঘোলা হয়।

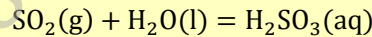
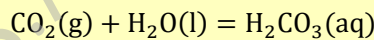


$\text{CaCO}_3$  এর কারণে চুনের পানি ঘোলা হলে বোঝা যায় গ্যাসটি  $\text{CO}_2$  গ্যাস বা লবণের কার্বনেট ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) মূলক থেকে পাওয়া যায়। এভাবেই  $\text{CO}_3^{2-}$  মূলক শনাক্ত করা যায়।

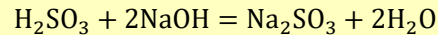
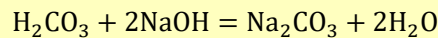
ঘ. চিত্র (i) ও চিত্র (ii) এ সংঘটিত বিক্রিয়াগুলো দেয়া হল-



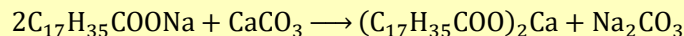
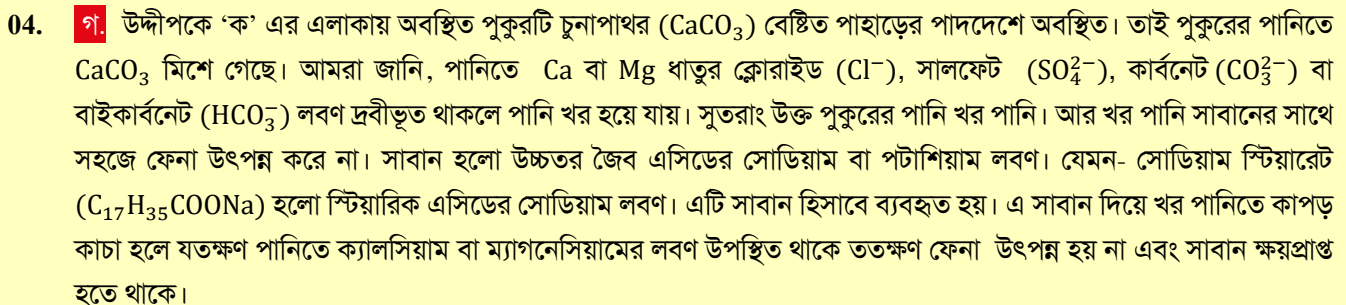
সুতরাং, চিত্র (i) এর A গ্যাসটি কার্বন ডাই-অক্সাইড ( $\text{CO}_2$ ) গ্যাস এবং চিত্র (ii) এর B গ্যাসটি সালফার ডাইঅক্সাইড ( $\text{SO}_2$ ) গ্যাস। গ্যাস দুটিকে পৃথকভাবে জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়া ঘটালে নিম্নরূপে বিক্রিয়ায় অংশ নেয়।



বিক্রিয়ায় কার্বনিক এসিড ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) ও সালফিউরাস এসিড ( $\text{H}_2\text{SO}_3$ ) উৎপন্ন হয়। উভয় দ্রবণে  $\text{NaOH}$  ক্ষার যুক্ত করলে নিম্নরূপ বিক্রিয়া ঘটে।

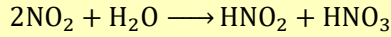
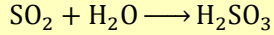
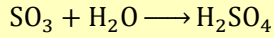
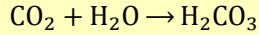


ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ও  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) লবণ ও পানি উৎপন্ন হয়। সুতরাং,  $\text{CO}_2$  ও  $\text{SO}_2$  এর জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় উৎপন্ন এসিডের সত্যতা প্রমাণিত হয়। অর্থাৎ, A ও B গ্যাসের জলীয় দ্রবণের প্রকৃতি একইরকম। অর্থাৎ অম্লীয় প্রকৃতির।



সুতরাং, পানিতে  $\text{CaCO}_3$  থাকায় তা সাবানের ফেনা উৎপন্ন করতে পারছে না।

ঘ. উদ্দীপকের এলাকায় শিল্প ও কলকারখানা থেকে বিভিন্ন ধরনের গ্যাস যেমন: CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> গ্যাস নির্গত হতে থাকে। এই গ্যাসগুলো বাতাসে চলে আসে, যা বৃষ্টির পানির সাথে বিক্রিয়া করে বিভিন্ন এসিড উৎপন্ন করে।



এই এসিডসমূহ বৃষ্টির পানির সাথে মাটিতে পতিত হয়। এর ফলে মাটির pH এর মান কমে (< 4) যায়। ফলে ফসল বা গাছপালার ক্ষতি হয়, জীববৈচিত্র্যের ব্যাপক ক্ষতি সাধিত হয়। মাটিতে pH এর মান কমে গেলে উদ্ভিদের বৃদ্ধির হার কমে যায় এবং মাটির প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদানকে নষ্ট করে দেয়। ফলে উদ্ভিদ তার বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদান গ্রহণ করতে পারে না। তখন উদ্ভিদগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয়।

সুতরাং, এসিড বৃষ্টির কারণেই 'ক' এর এলাকার গাছগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয়েছে।

05. গ. (i) সমীকরণের Q মৌলটি হলো অ্যালুমিনিয়াম। (i) নং বিক্রিয়াটি হলো,  $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$  মানুষের শরীরের বিপাক ক্রিয়ায় অনেকের পাকস্থলীতে অতিরিক্ত HCl তৈরি হয়। অতিরিক্ত HCl কে প্রশমিত করার জন্য রোগীকে ডাক্তার এন্টাসিড জাতীয় ঔষধ খেতে বলেন। এন্টাসিড হলো  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  ও  $\text{Al}(\text{OH})_3$  এর মিশ্রণ। এই ক্ষারক দুটি অতিরিক্ত HCl কে প্রশমিত করে এবং রোগী এসিডিটি থেকে মুক্তি পান। অর্থাৎ, এন্টাসিড  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (i) নং বিক্রিয়াটির মাধ্যমে অতিরিক্ত HCl কে প্রশমিত করে রোগীকে এসিডিটি হতে মুক্তি পেতে সাহায্য করে।

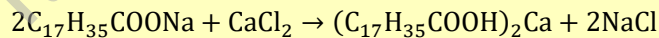


বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

06. গ. চিত্র-(i) অনুসারে,  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) = \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

∴ উৎপন্ন লবণ  $\text{CaCl}_2$ ।

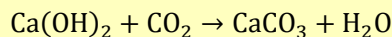
পানিতে বিভিন্ন খনিজ লবণ দ্রবীভূত থাকতে পারে। পানিতে ক্যালসিয়াম বা ম্যাগনেসিয়ামের ক্লোরাইড, সালফেট, কার্বনেট, বাইকার্বনেট ইত্যাদি লবণ দ্রবীভূত থাকলে উক্ত পানি সাবানের সাথে সহজে ফেনা উৎপন্ন করে না। এ ধরনের পানিকে খর পানি বলে। সাবান হলো উচ্চতর জৈব এসিডের সোডিয়াম বা পটাশিয়াম লবণ। যেমন- সোডিয়াম স্টিয়ারেট ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ) হলো স্টিয়ারিক এসিডের সোডিয়াম লবণ। এটি সাবান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। এ সাবান দিয়ে খর পানিতে কাপড় কাচা হলে যতক্ষণ পানিতে ক্যালসিয়াম বা ম্যাগনেসিয়ামের লবণ উপস্থিত থাকে ততক্ষণ ফেনা উৎপন্ন হয় না এবং সাবান ক্ষয়প্রাপ্ত হতে থাকে।



07. গ. উদ্দীপকের টক স্বাদবিশিষ্ট A যৌগটি লঘু এসিড।

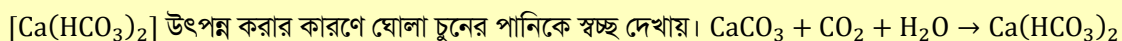
লঘু এসিড ধাতব কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়া করে লবণ, পানি ও কার্বন ডাই-অক্সাইড উৎপন্ন করে। যেমন- ক্যালসিয়াম কার্বনেটের সাথে লঘু HCl বিক্রিয়া করে ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড লবণ, পানি এবং কার্বন ডাই-অক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করে। এখানে CO<sub>2</sub> গ্যাস বুদ বুদ আকারে বেরিয়ে আসে।  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

উৎপন্ন কার্বন ডাই-অক্সাইড (CO<sub>2</sub>) কে চুনের পানির মধ্যে চালনা করলে চুনের পানি প্রথমে ঘোলা হয়। সংশ্লিষ্ট বিক্রিয়াটি হচ্ছে-



এখানে অদ্রবণীয় CaCO<sub>3</sub> উৎপন্ন হওয়ার জন্য চুনের পানিকে ঘোলা দেখায়। এই ঘোলা চুনের পানিতে অতিরিক্ত CO<sub>2</sub> গ্যাসকে চালনা করলে।

সেটি আবার স্বচ্ছ হয়ে যায়। এক্ষেত্রে অদ্রবণীয় CaCO<sub>3</sub> এর সাথে CO<sub>2</sub> এবং H<sub>2</sub>O বিক্রিয়া করে দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম বাইকার্বনেট



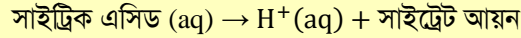
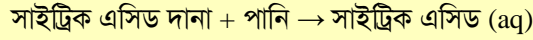
[বি:দ্র: এখানে শিক্ষার্থী লঘু এসিড এর যে কোনো ১টি উদাহরণ (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>) দিয়ে ব্যাখ্যা করতে পারবে।]

ঘ. উদ্দীপকের A যৌগটি লঘু এসিড। লঘু এসিডের রাসায়নিক ধর্মে পানির ভূমিকা নিম্নরূপ-

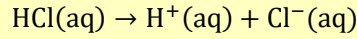
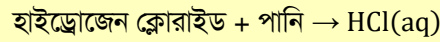
আমরা জানি, শুধুমাত্র জলীয় দ্রবণে অর্থাৎ পানির উপস্থিতিতেই এসিড  $H^+$  প্রদান করে। প্রাপ্ত মুক্ত  $H^+$ -ই এসিডের ধর্ম প্রদর্শন করে, যেমন- সক্রিয় ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করে, ধাতব কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়া করে।

জলীয় দ্রবণে সাইট্রিক এসিড আংশিক বিয়োজিত হয়। ইথানয়িক এসিড, কার্বনিক এসিডও জলীয় দ্রবণে আংশিক বিয়োজিত হয়।

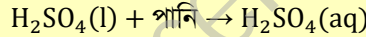
আংশিক বিয়োজিত হবার অর্থ হলো যতটি অণু দ্রবণে যোগ করা হলো তার মধ্যে অল্প কিছু অণু ভেঙে যায় বা বিয়োজিত হয় এবং বাকি অণুগুলো বিয়োজিত হয় না।



জলীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড সম্পূর্ণরূপে আয়নিত হয় এবং হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে:

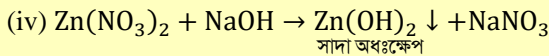
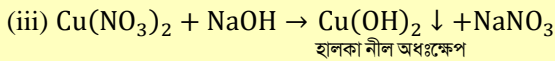
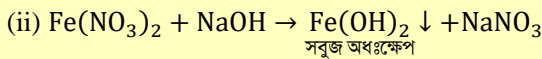
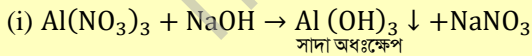


বিশুদ্ধ সালফিউরিক এসিড এবং নাইট্রিক এসিড বর্ণহীন তরল পদার্থ। এতে যৌগ দুটি আণবিক অবস্থায় থাকে। আয়নিত নয় বলে অর্থাৎ হাইড্রোজেন আয়ন উপস্থিত নয় বলে বিশুদ্ধ সালফিউরিক এসিড এবং নাইট্রিক এসিড এসিডের ধর্ম প্রদর্শন করবে না, তেমনি বিদ্যুৎ পরিবহনও করবে না। এই এসিডগুলোকে শুধু পানিতে দ্রবীভূত করলেই হাইড্রোজেন আয়ন উৎপন্ন করে, এসিডের ধর্ম প্রদর্শন করে এবং বিদ্যুৎ পরিবহন করে। অর্থাৎ আমরা লিখতে পারি।



08. ঘ. উদ্দীপকের NaOH একটি লঘু ক্ষার; যা বিভিন্ন নাইট্রেট লবণের সাথে বিক্রিয়ায় রঙিন অধঃক্ষেপ তৈরি করে।

অ্যালুমিনিয়াম নাইট্রেট  $[Al(NO_3)_3]$ , ফেরাস নাইট্রেট  $[Fe(NO_3)_2]$ , ফেরিক নাইট্রেট  $[Fe(NO_3)_3]$ , জিংক নাইট্রেট  $[Zn(NO_3)_2]$  ইত্যাদি ধাতব লবণের সাথে লঘু ক্ষার বিক্রিয়া করে সংশ্লিষ্ট ধাতব হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন করে। উল্লেখ্য, এখানে শুধু ধাতব নাইট্রেট লবণ ব্যবহার করা হয়েছে। ধাতব নাইট্রেট লবণ ব্যতীত ধাতব ক্লোরাইড, ধাতব সালফেট, ধাতব কার্বনেট ইত্যাদি লবণ ব্যবহার করলেও সংশ্লিষ্ট ধাতব হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হবে। নিচে ধাতব নাইট্রেট লবণের সাথে লঘু ক্ষারের বিক্রিয়া দেখানো হলো। যেমন:



সুতরাং উক্তিটি যথার্থ।

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

- Helen Keller