



# অধ্যায় ০৩

## মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম ও রাসায়নিক বন্ধন

> ইঞ্জিনিয়ারিং ভর্তি পরীক্ষার জন্য এই অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ টাইপসমূহ:

গুরুত্ব	টাইপ	ভর্তি পরীক্ষায় যে বছর প্রশ্ন এসেছে	
		MCQ	Written
☆☆☆	Q. Type-01	BUET' 13-14, 12-13; KUET' 13-14; RUET' 14-15; BUTEX' 16-17; IUT' 11-12	BUET' 20-21, 13-14; KUET' 13-14, 04-05, RUET' 10-11, 07-08, 04-05; BUTEX' 06-07, 01-02
☆☆☆	Q. Type-02	BUET' 10-11; RUET' 14-15, 13-14; CUET' 10-11; BUTEX' 15-16, 14-15, 12-13, 11-12; IUT' 14-15	BUET' 18-19, 03-04; KUET' 19-20, 03-04; RUET' 09-10, 06-07, 04-05; BUTEX' 18-19
☆☆☆	Q. Type-03	BUET' 12-13, 11-12; KUET' 17-18; RUET' 12-13; CUET' 11-12, 10-11	BUET' 10-11, 02-03; BUTEX' 09-10
☆☆☆	Q. Type-04	BUET' 13-14; KUET' 17-18, 12-13; RUET' 14-15, 12-13, CUET' 14-15, 11-12; BUTEX' 13-14, 12-13; IUT' 16-17, 10-11	BUET' 19-20, 02-03, 00-01; RUET' 11-12
☆☆☆	Q. Type-05	BUET' 12-13, 10-11; CKRUET' 20-21; KUET' 13-14, 12-13; RUET' 13-14, 12-13; CUET' 10-11; BUTEX' 16-17; IUT' 20-21, 19-20, 17-18, 16-17, 14-15, 10-11	RUET' 05-06; CUET' 03-04; BUTEX' 18-19, 10-11
☆☆☆	Q. Type-06	BUET' 12-13, 11-12; CKRUET' 21-22; KUET' 16-17, 11-12; BUTEX' 15-16, 13-14, 12-13-11-12	BUET' 19-20, 02-03, 00-01; CUET' 03-04; BUTEX' 04-05-03-04
☆☆	Q. Type-07	KUET' 10-11; BUTEX' 16-17, 12-13; IUT' 17-18	BUET' 18-19, 03-04
☆☆☆	Q. Type-08	BUET' 13-14, 12-13, 10-11; CKRUET' 20-21; KUET' 15-16, 13-14; BUTEX' 16-17, 15-16, 14-15, 10-11; IUT' 21-22, 19-20, 11-12	BUET' 18-19, 16-17, 07-08, 05-06, 03-04, 02-03, 00-01; CUET' 03-04; BUTEX' 20-21, 18-19, 07-08, 06-07, 05-06, 03-04, 02-03
☆☆☆	Q. Type-09	BUET' 10-11; KUET' 13-14, 12-13, 10-11, 09-10; RUET' 13-14, 11-12, 10-11; BUTEX' 13-14, 11-13	BUET' 18-19, 17-18, 10-11, 07-08, 04-05, 03-04; KUET' 10-11, 05-06, 04-05, 03-04; RUET' 11-12, 10-11, 09-10, 08-09, 07-08, 03-04; CUET' 06-07, 05-06, 04-05, 03-04;
☆☆☆	Q. Type-10	KUET' 11-12, 10-11; BUTEX' 12-13 IUT' 14-15	BUET' 17-18, 12-13, 10-11, 09-10, 08-09, 06-07, 05-06, 04-05, 02-03, 00-01; KUET' 03-04; RUET' 19-20, 18-19, 15-16, 12-13, 11-12, 10-11, 09-10, 08-09, 06-07, 04-05; CUET' 13-14, 07-08, 06-07, 05-06, 03-04; BUTEX' 10-11, 09-10, 06-07, 04-05, 03-04





## Question Type-01: পর্যায় সারণিতে মৌলের অবস্থান নির্ণয়

## Concept:

◆ মৌলের পর্যায় নির্ণয়: মৌলের সর্বাধিক প্রধান কোয়ান্টাম সংখ্যা (n) তার পর্যায় নির্দেশক।

◆ আধুনিক নিয়মে মৌলের গ্রুপ নির্ণয়:

s- ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের ইলেকট্রন সংখ্যা

p- ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = সর্ববহিঃস্থ শক্তিস্তরের মোট ইলেকট্রন সংখ্যা (ns এবং np এর  $e^-$  এর যোগফল) +10

d- ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = (n - 1) d+ns উপস্তরের মোট ইলেকট্রনের সংখ্যা

f- ব্লক মৌলগুলোর ক্ষেত্রে গ্রুপ সংখ্যা = 3

## MCQ

01. একটি মৌলের যোজ্যতাস্তরে ছয়টি ইলেকট্রন আছে। মৌলটি চতুর্থ পর্যায়ে অবস্থিত। মৌলটির প্রতীক কি? [Ans: d][BUTEX'16-17]  
 (a) P (b) S (c) As (d) Se
02. নিম্নের ইলেকট্রন বিন্যাস থেকে Cr(24) সনাক্ত কর। [Ans: a][RUET'14-15]  
 (a)  $[Ar]3d^5 4s^1$  (b)  $[Ar]3d^5$  (c)  $[Ar]3d^6$  (d)  $[Ar]3d^4 4s^2$  (e) None
03. যে মৌলের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রন বিন্যাস  $3d^2 4s^2$  সে মৌলটির পর্যায় সারণিতে অবস্থান- [BUET'13-14]  
 (a) Gr- II A (b) Gr- II B (c) Grp- IV A (d) Gr- IV B  
 সমাধান: (d);  $2 + 2 = 4$  and d-block so Group - IVB
04. একটি পরমাণুর বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনীয় কাঠামো  $...3d^5 4s^1$ । পর্যায় সারণিতে মৌলটির অবস্থান কোনটি? [KUET'13-14]  
 (a) Group IA, Period 3 (b) Group IB, Period 4 (c) Group IVA, Period 4  
 (d) Group IVA, Period 3 (e) Group VIB, Period 4  
 সমাধান: (e);  $(5 + 1) = 6$ ; যেহেতু  $e^-$  d তে প্রবেশ  $\rightarrow$  তাই B সাব গ্রুপ
05. পর্যায় সারণীর 8<sup>র্থ</sup> পিরিয়ডের IIA গ্রুপে উপস্থিত মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস হল- [Ans: a] [BUET'12-13]  
 (a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  (b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$   
 (c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  (d) None of the above
06. পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপে গুলোতে ধাতু ও অধাতু উভয়ই রয়েছে? [Ans: c] [BUET'12-13]  
 (a) IA, IIA, IIIA, IVA (b) IIA, IIIA, IVA, VA  
 (c) IIIA, IVA, VA, VIA (d) IIA, IVA, VA, VIIA
07. The electronic configuration of an element is given as:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ . The position of the element in the periodic table is- [IUT'11-12]  
 (a) IA; 4<sup>th</sup> (b) IB; 4<sup>th</sup> (c) VIB; 4<sup>th</sup> (d) VIB; 3<sup>rd</sup>  
 Solution: (c); Cr (24):  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$   
 The highest principal quantum number of Cr is 4. Thus, Cr is in 4<sup>th</sup> period. Cr is a d-block element. So, group =  $5 + 1 = 6$  (VIB)

## Written

08. নিম্নোক্ত পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও এবং পর্যায় সারণিতে অবস্থান নির্ণয় কর। [BUET'20-21]  
 (a) 38 (b) 54.  
 সমাধান: (a);  ${}_{38}\text{Sr} \rightarrow [Kr]5s^2$  এবং পর্যায় সারণিতে এটির অবস্থান: পর্যায়: 5; গ্রুপ: 2  
 (b)  ${}_{54}\text{Xe} \rightarrow [Kr]4d^{10} 5s^2 5p^6$  এবং পর্যায় সারণিতে এটির অবস্থান: পর্যায়: 5; গ্রুপ: 18
09. The element which has outermost shell electronic configuration  $3d^2 4s^2$  belongs to- [BUET'13-14]  
 (a) Gr-II A (b) Gr-II B (c) Gr-IV A (d) Gr-IV B  
 Solution: (d);  $2 + 2 = 4$  and d-block so Group - IVB





10. The outermost electronic configuration of an element is  $3d^5 4s^1$ . What is the position of the element in the periodic table? [KUET'13-14]

- (a) Group IA, Period 3 (b) Group IB, Period 4 (c) Group IVA, Period 4  
(d) Group IVA, Period 3 (e) Group VIB, Period 4

Solution: (e);  $(5 + 1) = 6$ ; যেহেতু  $e^-$  d তে প্রবেশ  $\rightarrow$  তাই B সাব গ্রুপ

11. পর্যায় সারণিতে নির্বাচিত মৌলগুলোর অবস্থান লিখ। [RUET'10-11]

- (a) As (b) Hg (c) Os (d) Xe (e) Pb

সমাধান: পুরাতন নিয়ম:

- (a) As : চতুর্থ পর্যায়, গ্রুপ VA (b) Hg : ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ IIB  
(c) Os : ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ VIII (d) Xe : পঞ্চম পর্যায়, শূন্য গ্রুপ  
(e) Pb : ষষ্ঠ পর্যায়, গ্রুপ IVA

নতুন নিয়ম:

- (a) As:  $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$  Period: 4 Group: 15  
(b) Hg:  $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$  Period: 6 Group: 12  
(c) Os:  $[Xe] 4f^{14} 5d^6 6s^2$  Period: 6 Group: 8  
(d) Xe:  $[Kr] 3d^{10} 4s^2 4p^6$  Period: 5 Group: 18  
(e) Pb:  $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$  Period: 6 Group: 14

12. পর্যায় সারণিতে অবস্থান দেখাও। (Cu, Mn, Ti, Xe, Ni) [RUET'07-08]

সমাধান: Cu, Mn, Ti, Xe, Ni

পুরাতন নিয়ম:	নতুন নিয়ম:
Cu(29) $\rightarrow$ ৪র্থ পর্যায়, Gr IB	(a) As: $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$ Period: 4 Group: 15
Mn(25) $\rightarrow$ ৪র্থ পর্যায়, Gr VIIB	(b) Hg: $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$ Period: 6 Group: 12
Ti(22) $\rightarrow$ ৪র্থ পর্যায়, Gr IVB	(c) Os: $[Xe] 4f^{14} 5d^6 6s^2$ Period: 6 Group: 8
Xe(54) $\rightarrow$ ৫ম পর্যায়, শূন্য হচ্ছে গ্রুপ 0	(d) Xe: $[Kr] 3d^{10} 4s^2 4p^6$ Period: 5 Group: 18
Ni(28) $\rightarrow$ ৪র্থ পর্যায়, Gr VIII	(e) Pb: $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$ Period: 6 Group: 14

13. পর্যায় সারণির গ্রুপ উল্লেখ করে নিম্নের ধাতু সমূহকে ক্ষার-ধাতু, মৃত্তিকা ক্ষারধাতু এবং অবস্থান্তর ধাতুতে শ্রেণীভুক্ত কর: Ba, Ca, Li, K, Fe ও Ni। [BUTEX'06-07]

সমাধান:

Ba $\rightarrow$ গ্রুপ 2	ষষ্ঠ পর্যায়	মৃৎক্ষার ধাতু
Ca $\rightarrow$ গ্রুপ-2	চতুর্থ পর্যায়	মৃৎক্ষার ধাতু
Li $\rightarrow$ গ্রুপ-1	দ্বিতীয় পর্যায়	ক্ষার ধাতু
K $\rightarrow$ গ্রুপ-1	চতুর্থ পর্যায়	ক্ষার ধাতু
Fe $\rightarrow$ গ্রুপ-8	চতুর্থ পর্যায়	অবস্থান্তর ধাতু
Ni $\rightarrow$ গ্রুপ-10	চতুর্থ পর্যায়	অবস্থান্তর ধাতু

14. নিম্নলিখিত মৌলগুলির পর্যায় সারণির কোন কোন শ্রেণীতে আছে তাহা লিখ। [KUET'04-05]

- (a) সিলিকন ৩য় পর্যায়, গ্রুপ IVA (b) জারকোনিয়াম ৫ম পর্যায়, গ্রুপ IVB  
(c) রেডিয়াম ৭ম পর্যায়, গ্রুপ IIA (d) ওসমিয়াম ৬ষ্ঠ পর্যায় গ্রুপ VIII  
(e) হ্যাসিয়াম ৭ম পর্যায়, গ্রুপ VIII





15. পর্যায় সারণিতে নিম্নবর্ণিত মৌলগুলোর অবস্থান লিখ।

[RUET'04-05]

সমাধান:

(i) Li পর্যায় - ২য় - গ্রুপ -1

(ii) Ca পর্যায় - ৪র্থ - গ্রুপ-2

(iii) Sn পর্যায় - ৫ম - গ্রুপ -14

(iv) Ba পর্যায় - ৬ষ্ঠ - গ্রুপ -2

(v) Cl পর্যায় - ৩য় - গ্রুপ -17

16. পর্যায় সারণিতে নিম্নোক্ত মৌলসমূহের পর্যায় এবং গ্রুপ উল্লেখ কর:

[BUTEX'01-02]

(a) Mn (25)

(b) I (53)

(c) Rb (37)

(d) Cd (48)

(e) Rn (86)

(f) Pt (78)

সমাধান:

পুরাতন নিয়ম:

(a) ৪র্থ পর্যায়, VIIB গ্রুপ

(b) ৫ম পর্যায়, VIIA গ্রুপ

(c) ৫ম পর্যায়, IA গ্রুপ

(d) ৫ম পর্যায়, IIB গ্রুপ

(e) ৬ষ্ঠ পর্যায়, শূন্য গ্রুপ

(f) ৬ষ্ঠ পর্যায়, VIII গ্রুপ

নতুন নিয়ম:

(a) Mn:  $[Ar]3d^54s^2$ 

পর্যায়-4

গ্রুপ-7

(b) I:  $[Kr] 4d^{10}5s^25p^5$ 

পর্যায়-5

গ্রুপ-17

(c) Rb:  $[Kr] 5s^1$ 

পর্যায়-5

গ্রুপ-1

(d) Cd:  $[Kr] 4d^{10}5s^2$ 

পর্যায়-5

গ্রুপ-12

(e) Rn:  $[Xe] 4f^{14} 5d^{10}6s^26p^6$ 

পর্যায়-6

গ্রুপ-18

(f) Pt:  $[Xe] 4f^{14} 5d^96s^1$ 

পর্যায়-6

গ্রুপ-10

### Question Type-02: বিভিন্ন গ্রুপের সাধারণ ধর্ম

#### Concept:

#### ♦ s ব্লকের সাধারণ ধর্মাবলি:

- ক্ষার ধাতুগুলোর জারণ সংখ্যা +1 ( $Na^+, K^+$ )।
- ক্ষার ধাতুগুলো তীব্র তড়িৎ ধনাত্মক মৌল।
- এদের আয়নীকরণ বিভবের মান খুবই কম।
- এরা অত্যন্ত সক্রিয়। এরা এতই সক্রিয় যে Na, K পানির সংস্পর্শে এলেই আগুন ধরে যায়।
- অধাতুর সঙ্গে এর আয়নিক যৌগ গঠন করে।  $Na \rightarrow Na^+ + e^-$
- একই ধর্মগুলো মৃৎক্ষার ধাতুর ক্ষেত্রেও প্রযোজ্য। মৃৎক্ষারসমূহের পরমাণুর বহিঃস্তরে ২ টি ইলেকট্রন ( $ns^2$ ) থাকায় এদের জারণ সংখ্যা +2। এরাও আয়নিক যৌগ গঠন করে, তবে ক্ষার ধাতুর তুলনায় এদের আয়নীকরণ বিভবের মান উচ্চ। তড়িৎধনাত্মকতা ও সক্রিয়তা কম।

#### Group -1 (IA):

- সাধারণ  $e^-$  বিন্যাস:  $ns^1$ ।
- অন্তর্ভুক্ত মৌল: H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr (হায়। লিনা কে রুবি ছুয়ে ফেলেছে)
- এদেরকে ক্ষার ধাতু বলে।

#### Group -2 (IIA):

- অন্তর্ভুক্ত মৌল: বিরিয়ানি মোগলাই কাবাব সরিয়ে বাটিতে রাখ
- |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| ↓  | ↓  | ↓  | ↓  | ↓  | ↓  |
| Be | Mg | Ca | Sr | Ba | Ra |
- এদেরকে মৃৎক্ষারীয় ধাতু বলা হয়। এদের ভৌত ধর্ম অনেকটা গ্রুপ-1 এর ধাতুসমূহের অনুরূপ।
  - সাধারণ যোজ্যতাস্তরের  $e^-$  বিন্যাস:  $ns^2$ ।



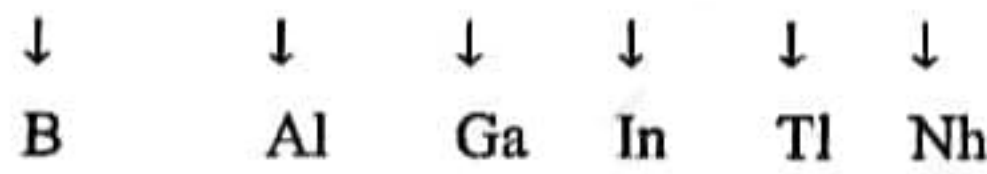


♦ p ব্লকের সাধারণ ধর্মাবলি:

- p ব্লক মৌল সমূহের বহিঃস্তরে ইলেকট্রনীয় কাঠামো  $ns^2np^1$  থেকে  $ns^2np^6$  হওয়ায় মৌলগুলোর জারণ অবস্থা যেমনি +3 থেকে +7 হয় (Gr 13 – 17), তেমনি -4 থেকে -1 (Gr 14 – 17) এমনকি '0' হয় (Gr 18)।
- অধিকাংশ মৌল তড়িৎ ঋণাত্মক অধাতব মৌল। বিশেষ করে পর্যায়ের ডান দিকের Gr 15, 16 ও 17 এর উপরের দিকের মৌলগুলো অধাতু এবং পর্যায়ের বামের Gr 13 এবং 14 এর নিচের মৌলগুলো (পর্যায়সারণি দ্রষ্টব্য) ধাতু। রয়েছে কিছু উপধাতুও (As, Se, Te)। বৈচিত্র্যময় p-ব্লকের Gr 18 এর অন্তর্ভুক্ত মৌলগুলো আবার নিষ্ক্রিয় এবং তড়িৎ নিরপেক্ষ অধাতু।
- অধাতব মৌলগুলো তাপ ও তড়িৎ অপরিবাহী। তবে ধাতু ও গ্রাফাইট (C) তড়িৎ পরিবাহী।
- p-ব্লকভুক্ত ধাতুভুক্ত ধাতুসমূহ (Al, Pb---) বিজারণধর্মী এবং অধাতুগুলো (O, S, P) জারক।
- এদের যৌগগুলো প্রধানত বর্ণহীন বা সাদা।
- p-ব্লক অন্তর্ভুক্ত অধাতুগুলো নিজেদের মধ্যে সমযোজী ও সন্নিবেশ ( $NO_2, SO_3$ ) এবং ধাতুর সঙ্গে আয়নিক যৌগ গঠন করে।
- এদের আয়নিকরণ শক্তি p-ব্লক মৌল অপেক্ষা বেশি। ইলেকট্রন আসক্তি এবং তড়িৎ ঋণাত্মকতার মানও এদের উচ্চ।
- p-ব্লকভুক্ত অধাতব অক্সাইডগুলো অম্লধর্মী ( $NO_2, SO_2, SO_3, P_2O_5$ ) তবে ধাতুর মধ্যে Al, Pb এবং Sn এর অক্সাইডসমূহ উভধর্মী।
- এ ব্লকের হ্যালোজেনগুলো যেমনি পর্যায়সারণির সর্বাধিক সক্রিয় অধাতু (F, Cl, Br) তেমনি আবার নিজেদের মধ্যে সংযোগ দ্বারা এরা কিছু বিশেষ যৌগ গঠন করে যাদের নাম আন্তঃহ্যালোজেন যৌগ ( $IF_7, BrF_5, ClF_3, ICl$ )।

**Group-13 (IIIA):**

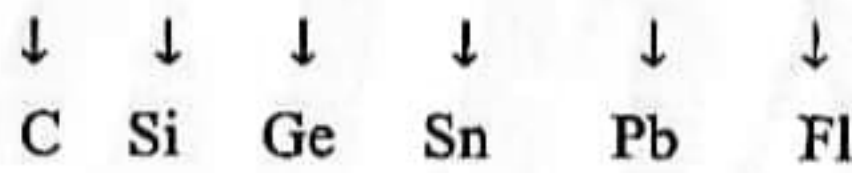
- ♦ অন্তর্ভুক্ত মৌল: (বাংলাদেশের আলমগীর গেল ইন্ডিয়ার ট্যুরে নাচতে)



- সাধারণ যোজ্যতাস্তরের  $e^-$  বিন্যাস:  $ns^2np^1$ ।

**Group-14 (IVA):**

- ♦ অন্তর্ভুক্ত মৌল: (কাল সিলেট গেলে সোনিয়া পাবনায় ফিরবে)



- ♦ সাধারণ  $e^-$  বিন্যাস:  $ns^2np^2$ ।

**Group-15 (VA):**

অন্তর্ভুক্ত মৌল: N, P, As, Sb, Bi, Mc (নাফিজা আছে আন্টির বাসায় মস্কোতে)

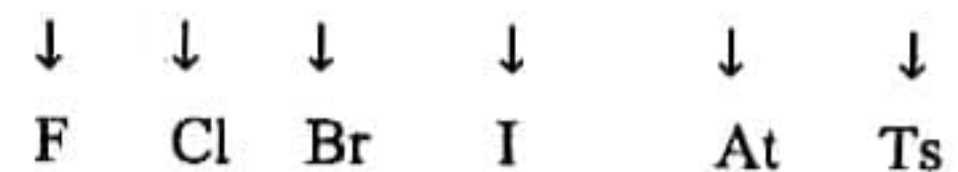
- বহিঃস্তরে ইলেকট্রন বিন্যাস:  $ns^2np^3$ ।

**Group-16 (VIA):**

- অন্তর্ভুক্ত মৌল: O, S, Se, Te, Po এবং Lv (ও এস.এস.সি তে পড়লেই লাভ) এবং সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস:  $ns^2np^4$ ।

**Group-17 (VIIA)**

- অন্তর্ভুক্ত মৌল: F(9), Cl(17), Br(35), I(53), At(85), Ts(117) (ফেল করলাম ব্রো আইডিবিতে আনতে তোকে)



- সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস:  $ns^2np^5$

**Group-18 (0):**

- অন্তর্ভুক্ত মৌল: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn, Og

- সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস:  $ns^2np^6$  (Helium ব্যতীত)





## MCQ

01. পর্যায় সারণির কোন ব্লকে অধাতুকে স্থান দেওয়া হয়েছে?  
 (a) s-block (b) p-block (c) d-block (d) f-block [Ans: b][BUTEX'15-16]
02. নিচের কোনটি IIIB গ্রুপের বহিঃস্থ স্তরের ইলেকট্রনিক গঠন?  
 (a)  $(n-1)^{10}ns^{-1}$  (b)  $(n-1)d^1ns^2$  (c)  $(n-1)d^{10}ns^2$  (d)  $(n-1)d^9ns^1$  (e) None [Ans: b] [RUET'14-15]
03. কোনটি বিরল মৃত্তিকা মৌল?  
 (a) Zn (b) La (c) Cu (d) Ca [BUTEX'14-15]  
 সমাধান: (b); বিরল মৃত্তিকা মৌল হল Lanthanoids মৌল।
04. Which group of periodic table has the lowest number of s-block elements?  
 (a) Gr-1(I-A) (b) Gr-2(II-A) (c) Gr-11(I-B) (d) Gr-18(VIII-A) [IUT'14-15]  
 সমাধান: (c); Groups-1 এ s block element আছে 7 টি  
 Groups-2 এ s block element আছে 6 টি  
 Groups-18 এ s block element আছে 1 টি  
 কিন্তু, Groups-11 এ s block element নেই
05. ল্যান্থানাইড সিরিজ ও অ্যাকটিনাইড সিরিজে মোট মৌলের সংখ্যা কত?  
 (a) 15 (b) 20 (c) 25 (d) 30 (e) None [Ans: d] [RUET'13-14]
06. পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপটি তীব্র জারক?  
 (a) IA (b) IIA (c) VA (d) VIIA [Ans: d] [BUTEX'12-13]
07. ক্ল্যাথরেট বা অবরোধ যৌগ গঠন করে-  
 (a) নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহ (b) অবস্থান্তর মৌলসমূহ (c) বিরল মৃত্তিকা ধাতু (d) ক্ষারধাতু [Ans: a] [BUTEX'11-12]
08. নিচের কোন মৌলটি f-ব্লক মৌল নয়?  
 (a) Ce (b) Th (c) Np (d) Sm [Ans: b] [BUET'10-11]  
 সমাধান: Th এর সর্বশেষ  $e^-$  টি কোন বহিঃস্থ f অরবিটালে প্রবেশ করে নাই। ( $5f^06d^27s^2$ )
09. গ্রুপ-IIIA এর মৌলসমূহের সর্ববহিঃস্থ শক্তি স্তরের ইলেক্ট্রন বিন্যাস হলঃ  
 (a)  $ns^2np^4$  (b)  $ns^2np^2$  (c)  $ns^2np^1$  (d) None of these [Ans: c] [CUET'10-11]
10. আধুনিক পর্যায় সারণিতে বোরনের সাথে তীর্থক সম্পর্ক আছে কোন্ মৌলটির?  
 (a) Silicon (b) Magnesium (c) Photoshorous (d) None of these [Ans: a][CUET'10-11]

## Written

11. P, Q, R এবং S একই পর্যায়ের চারটি মৌল যার মধ্যে P এবং Q s-ব্লকভুক্ত। Q এবং S বিক্রিয়া করে  $Q^+S^-$  গঠন করে। R এবং S যুক্ত হয়ে  $RS_2$  সমযোজী যৌগ উৎপন্ন করে। [KUET'19-20]
- (i) মৌলগুলো কোন কোন গ্রুপে অবস্থিত-ব্যাখ্যা সহ লিখ।  
 (ii) P এবং S দ্বারা গঠিত যৌগটির সংকেত ও প্রকৃতি লিখ।  
 (iii) Q এবং R দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত ও প্রকৃতি লিখ।
- সমাধান: (i)  $Q^+S^-$  গঠনের সময় Q ও S একক চার্জযুক্ত ক্যাটায়ন ও অ্যানায়ন তৈরি করে। তাহলে Q গ্রুপ 1 এবং S গ্রুপ 17 তে থাকবে। একই পর্যায়ে s ব্লকে কেবল দুইটি মৌল থাকে। তাহলে P গ্রুপ 2 এ অবস্থিত।  
 R, S এর সাথে  $RS_2$  তৈরি করে। অর্থাৎ R এর যোজ্যতাস্তরে নিষ্ক্রিয় গ্যাসের চেয়ে 2 টি  $e^-$  কম। তাহলে R গ্রুপ 16 এ অবস্থিত।  
 (ii) P, S দ্বারা গঠিত যৌগ  $PS_2$ । এটি আয়নিক।  
 (iii) Q, R দ্বারা গঠিত যৌগ  $Q_2R$ । এটি আয়নিক।





12. নিম্নলিখিত মৌলসমূহকে সক্রিয়তার নিম্নতর ক্রমানুসারে সাজাও।

[BUET'18-19]

K, Na, Cs, Rb, Li

সমাধান: Cs > Rb > K > Na > Li

গ্রুপ-1 এর মৌলসমূহের আকার যত বৃদ্ধি পায় তত e<sup>-</sup> দান করা সহজ হয় বলে সক্রিয়তা বাড়ে।

$\begin{array}{c} \text{Li} \\ \text{Na} \\ \text{K} \\ \text{Rb} \\ \text{Cs} \end{array}$ 
 আকার বাড়লে সক্রিয়তা বাড়ে

13. H<sub>2</sub>O এর সাথে CCl<sub>4</sub> ও SiCl<sub>4</sub> এর বিক্রিয়া লিখ।

[BUTEX'18-19]

সমাধান: CCl<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → No reaction

SiCl<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → Si(OH)<sub>4</sub> + 4HCl (এখানে, Si(OH)<sub>4</sub> প্রকৃতপক্ষে হল H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> অর্থাৎ সিলিসিক এসিড)

C এ কোনো ফাঁকা d অরবিটালে নেই কিন্তু s এ ফাঁকা d অরবিটাল আছে বলে CCl<sub>4</sub> এ আর্দ্রবিশ্লেষিত হয় না কিন্তু SiCl<sub>4</sub> আর্দ্রবিশ্লেষিত হয়।

14. অভিজাত গ্যাসগুলি কী কী? তাদের বাস্তব প্রয়োগ লিখ।

[RUET'09-10]

সমাধান: নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলো হল অভিজাত গ্যাস। এগুলো হল হিলিয়াম, নিয়ন, আর্গন, ক্রিপটন, জেনন ও রেডন।

ব্যবহারঃ (i) নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টিতে ব্যবহৃত হয়।

(ii) গাইগার-মুলার কাউন্টারে আর্গন ব্যবহৃত হয়।

(iii) ক্যাম্পার প্রতিরোধে রেডন ব্যবহৃত হয়।

15. সক্রিয়তার উচ্চ ক্রমানুসারে নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহকে সাজাও।

[RUET'06-07]

সমাধান: He < Ne < Ar < Kr < Xe < Rn

16. নিষ্ক্রিয় গ্যাস কয়টি? নাম ও সংকেত লিখ। যে কোন তিনটির ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও।

[RUET'04-05]

সমাধান: নিষ্ক্রিয় গ্যাস মোট ৬টি

নাম	সংকেত	ইলেকট্রন বিন্যাস
হিলিয়াম	He	He (2) = 1s <sup>2</sup>
নিয়ন	Ne	Ne (10) = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>
আর্গন	Ar	Ar (18) = 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup>
ক্রিপটন	Kr	
জেনন	Xe	
রেডন	Rn	

17. নিচের মৌলগুলোর ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

[BUET'03-04]

(i) প্রতিনিধিত্ব মৌল ns<sup>(1-2)</sup> np<sup>(1-6)</sup>

(ii) অবস্থান্তর মৌল (n-1)d<sup>1-10</sup> ns<sup>1-2</sup>

(iii) নিষ্ক্রিয় গ্যাস ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup> [He ব্যতীত]

18. হ্যালোজেন বলতে কী বুঝায়? গ্রুপ VIIA এর হ্যালোজেন মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস দেখাও।

[KUET'03-04]

সমাধান: হ্যালোজেনঃ ফ্লোরিন, ক্লোরিন, ব্রোমিন, আয়োডিন এ চারটি মৌলকে হ্যালোজেন বলা হয়। হ্যালোজেন শব্দের অর্থ সামুদ্রিক লবণ উৎপাদনকারী। সমুদ্রের পানিতে ক্লোরিন (Cl) ব্রোমিন (Br), আয়োডিন (I) পাওয়া যায়। ফ্লোরিনের সোডিয়াম লবণের সাথে সামুদ্রিক লবণ NaCl এর মিল রয়েছে। এজন্য এ চারটি মৌলকে একত্রে হ্যালোজেন বলে।

F(9) → 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>

Cl (17) → 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>5</sup>

Br(35) → 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>5</sup>

I(53) → 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>10</sup>4s<sup>2</sup>4p<sup>6</sup>4d<sup>10</sup>5s<sup>2</sup>5p<sup>5</sup>





## Question Type-03: অক্সাইড

## Concept:

অক্সাইডের নাম	উদাহরণ	বিক্রিয়া
(১) অম্লীয় অক্সাইড (Acidic oxide)	$\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SO}_3, \text{NO}_2,$ $\text{N}_2\text{O}_5, \text{P}_2\text{O}_5$ ইত্যাদি।	$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{CO}_3$ পানি কার্বন ডাই অক্সাইড কার্বনিক এসিড $\text{SO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (ক্ষারক) (লবণ) (পানি)
(২) ক্ষারকীয় অক্সাইড (Basic oxide)	$\text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}, \text{CuO},$ $\text{FeO}, \text{CaO}, \text{MgO}$ ইত্যাদি	$\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ (এসিড) (লবণ) (পানি) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ (পানি) (ক্ষার)
(৩) নিরপেক্ষ অক্সাইড (Neutral oxide)	$\text{H}_2\text{O}, \text{CO}, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}$ ইত্যাদি	
(৪) উভধর্মী অক্সাইড (Amphoteric oxide)	$\text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SnO}_2,$ $\text{PbO}, \text{PbO}_2$ ইত্যাদি	ক্ষারক হিসেবে: $\text{ZnO} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (ধাতুর অক্সাইড) (এসিড) (লবণ) (পানি) অম্ল হিসেবে: $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (ধাতুর অক্সাইড) (ক্ষার) (সোডিয়াম জিক্লেট) (পানি)
(৫) পার-অক্সাইড (Peroxide)	$\text{Na}_2\text{O}_2, \text{BaO}_2$ ইত্যাদি	$\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ (হাইড্রোজেন পার-অক্সাইড) $\text{BaO}_2 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{BaCl}_2$
(৬) পলি-অক্সাইড (Polyoxide):	$\text{PbO}_2, \text{MnO}_2$ ইত্যাদি	$2\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
(৭) সাব-অক্সাইড (Suboxide):	$\text{Pb}_2\text{O}$	
(৮) সুপার অক্সাইড (Super oxide)	$\text{KO}_2$	
(৯) যুগ্ম বা মিশ্র অক্সাইড (Compound or Mixed oxide)	$\text{Fe}_3\text{O}_4$ ( $\text{FeO}$ ও $\text{Fe}_2\text{O}_3$ এর মিশ্রণ), $\text{Pb}_3\text{O}_4$ ( $2\text{PbO}$ ও $\text{PbO}_2$ এর মিশ্রণ), $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ( $2\text{MnO}$ ও $\text{MnO}_2$ এর মিশ্রণ) ইত্যাদি	





## ২য় ও ৩য় পর্যায়ের মৌলের অক্সাইড

সমযোজী বৈশিষ্ট্যের বৃদ্ধির ক্রম

অম্লধর্মের বৃদ্ধির ক্রম

	1	2	13	14	15	16	17
আয়নিক বৈশিষ্ট্যের বৃদ্ধির ক্রম ক্ষারধর্মের বৃদ্ধির ক্রম	Li (ধাতু) Li <sub>2</sub> O (সবল ক্ষার)	Be (ধাতু) BeO (উভধর্মী)	B (অধাতু) B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C (অধাতু) CO <sub>2</sub>	N (অধাতু) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	Na (ধাতু) Na <sub>2</sub> O সবল ক্ষার	Mg (ধাতু) MgO (দুর্বল ক্ষারক)	Al (ধাতু) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (উভধর্মী)	Si (অধাতু) SiO <sub>2</sub> (মৃদুঅম্লীয়)	P (অধাতু) P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	S (অধাতু) SO <sub>3</sub> SO <sub>2</sub>	Cl (অধাতু) Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Cl <sub>2</sub> O

সবল অম্লধর্মী অক্সাইড

## MCQ

01. Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, CO<sub>2</sub>, CrO<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>4</sub> এই অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনগুলো উভধর্মী অক্সাইড? [Ans: d][KUET'17-18]  
 (a) Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (b) V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>4</sub>  
 (c) CrO<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>4</sub> (d) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 (e) Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CrO<sub>3</sub>, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and V<sub>2</sub>O<sub>4</sub>
02. নিচের অক্সাইডগুলোর মধ্যে কোনটি পাইরেক্স গ্লাস তৈরী করতে ব্যবহৃত হয়? [Ans: d][BUET'12-13]  
 (a) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (b) SiO<sub>2</sub> (c) LiO<sub>2</sub> (d) B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
03. Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra মৌলসমূহ পর্যায় সারণীর কোন গ্রুপের অন্তর্ভুক্ত এবং তারা কী ধরনের অক্সাইড তৈরি করে? [Ans: b][RUET'12-13]  
 (a) গ্রুপ-II এবং অম্লীয় অক্সাইড (b) গ্রুপ-II এবং ক্ষারীয় অক্সাইড  
 (c) গ্রুপ-I এবং অম্লীয় অক্সাইড (d) গ্রুপ-IV এবং ক্ষারীয় অক্সাইড  
 (e) গ্রুপ-IV এবং অম্লীয় অক্সাইড
04. কোন অক্সাইড পানির সাথে মিশালে সর্বাধিক অম্লীয় দ্রবণ তৈরী করে? [BUET'11-12]  
 (a) CO (b) CO<sub>2</sub> (c) SiO<sub>2</sub> (d) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  
 সমাধান: (d); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 3H<sub>2</sub>O → 2H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
05. নিচের কোনটি উভধর্মী অক্সাইড? [Ans: d][CUET'11-12]  
 (a) CO<sub>2</sub> (b) NO<sub>2</sub> (c) B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (d) None of these
06. কোনটি নিরপেক্ষ অক্সাইড? [Ans: d][CUET'10-11]  
 (a) PbO<sub>2</sub> (b) BaO<sub>2</sub> (c) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (d) None of these

## Written

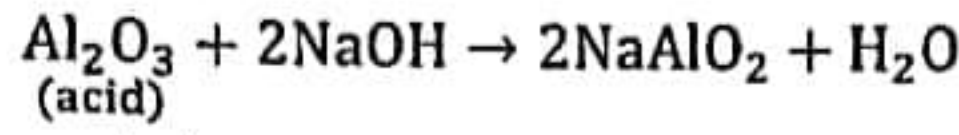
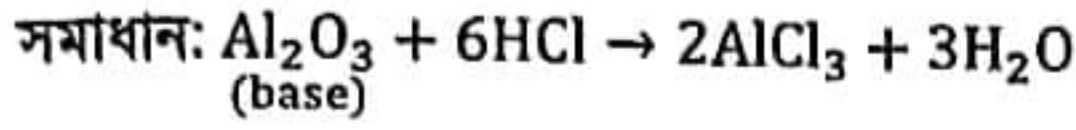
07. নিচের অক্সাইডগুলোকে অম্লীয়, ক্ষারীয়, উভধর্মী, পার-অক্সাইড এবং সুপার অক্সাইড হিসেবে শ্রেণিভেদ কর। [BUET'10-11]  
 (i) KO<sub>2</sub> (ii) BaO<sub>2</sub> (iii) SiO<sub>2</sub> (iv) SnO (v) BaO  
 সমাধান: (i) KO<sub>2</sub> তে অক্সিজেনের জারণমান = - $\frac{1}{2}$  বলে সুপারঅক্সাইড  
 (ii) BaO<sub>2</sub> তে অক্সিজেনের জারণমান = -1 বলে পারঅক্সাইড  
 (iii) SiO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>; তাই অম্লীয় অক্সাইড  
 (acid)  
 (iv) SnO + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → SnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O; SnO + 2NaOH → Na<sub>2</sub>SnO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O; তাই SnO উভধর্মী।  
 (base) (acid) (Salt) (acid) (base) (Salt)  
 (v) BaO + H<sub>2</sub>O → Ba(OH)<sub>2</sub>; তাই ক্ষারকীয় অক্সাইড।





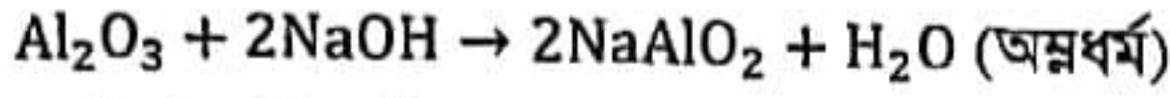
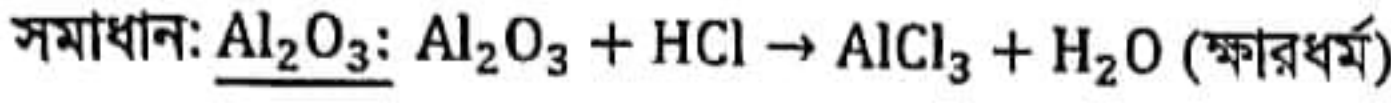
08. একটি উভধর্মী অক্সাইড এর নাম লেখ।

[BUTEX'09-10]

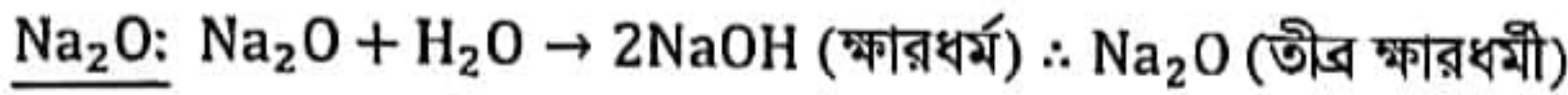
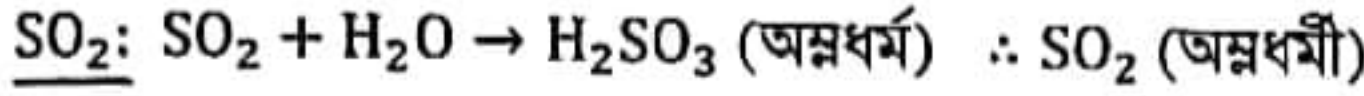


09. নিচের অক্সাইডগুলোর ক্ষারীয় ধর্মের উপর মন্তব্য কর।  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$  and  $\text{Na}_2\text{O}$ .

[BUET'02-03]



$\therefore \text{Al}_2\text{O}_3$  (উভধর্মী)



### Question Type-04: d – ব্লক মৌল, অবস্থান্তর মৌল

#### Concept:

যে সব d-ব্লক মৌলের সুস্থিত আয়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে d-অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা আংশিক পূর্ণ ( $d^{1-9}$ ) থাকে তাদেরকে অবস্থান্তর মৌল বলে।

অবস্থান্তর মৌলসমূহ কিছু বৈশিষ্ট্য প্রদর্শন করে থাকে। যেমন –

(i) পরিবর্তনশীল জারণ অবস্থা

(ii) প্রভাবকরূপে ক্রিয়া করে

(iii) জটিল আয়ন গঠন করে

(iv) রঙিন যৌগ গঠন করে

(v) প্যারাচুম্বকত্ব ধর্ম প্রদর্শন করে থাকে।

#### MCQ

01. নিচের অবস্থান্তর মৌলের আয়নের সিরিজের কোন সিরিজে সকল অবস্থান্তর আয়ন সমূহের  $3d^2$  ইলেকট্রনিক কনফিগারেশন আছে?  
(a)  $\text{Ti}^{3+}, \text{V}^{2+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Mn}^{4+}, \text{Fe}^{3+}$  (b)  $\text{Ti}^+, \text{Cr}^{6+}, \text{V}^{4+}, \text{Mn}^{7+}, \text{Fe}^{2+}$  [Ans: e] [KUET' 17-18]  
(c)  $\text{Cr}^{4+}, \text{V}^{3+}, \text{Ti}^{4+}, \text{Fe}^{6+}, \text{Mn}^{3+}$  (d)  $\text{Ti}^{2+}, \text{V}^{3+}, \text{Cr}^{3+}, \text{Mn}^{5+}, \text{Fe}^{5+}$   
(e)  $\text{Ti}^{2+}, \text{V}^{3+}, \text{Cr}^{4+}, \text{Mn}^{5+}, \text{Fe}^{6+}$
02. Which one of the following properties is not the general property of d-block element? [Ans: d] [IUT' 16-17]  
(a) All the d- block elements are heavy metals.  
(b) d-block metals have high melting point and high boiling point.  
(c) The ionization energy of d- block element is higher than that of s- block element.  
(d) d-block metals are more electropositive than s- block metals.
03. নিম্নের কোনটি অবস্থান্তর মৌল? [Ans: b, c] [RUET'14-15]  
(a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  (b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$   
(c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$  (d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$  (e) None
04. নিচের যৌগগুলির মধ্যে কোনটি জটিল যৌগ? [Ans: b] [CUET'14-15]  
(a)  $\text{CH}_3\text{COCl}$  (b)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$  (c)  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$  (d)  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$
05. কয়েকটি ধাতব যৌগের d-অরবিটালের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ। কোন যৌগটি বেশি প্যারাম্যাগনেটিক হবে?  
(a) 2, 2, 2, 2, 1 (b) 1, 1, 1, 1, 1 (c) 2, 1, 1, 1, 1 (d) 2, 2, 1, 1, 1 [BUET'13-14]  
সমাধান: (b); কারণ এই কনফিগারেশনে সর্বাধিক অযুগ্ম  $e^-$  বিদ্যমান
06. নিচের কোন যৌগে আয়নের জারণমান সর্বনিম্ন? [BUTEX'13-14]  
(a)  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (b)  $\text{K}_2\text{FeO}_4$  (c)  $\text{Fe}_2\text{O}$  (d)  $\text{Fe}(\text{CO})_5$   
সমাধান: (d);  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  এ  $\text{Fe} = 0$





07. কোনটি ফেরোম্যাগনেটিক মৌল?

- (a) Ti (b) V (c) Cr (d) Co

সমাধান: (d); Fe, Ni, Co কে ফেরোম্যাগনেটিক হিসেবে ধরা হয়।

[BUTEX'13-14]

08.  $4s^2 3d^7$  যোজনী শেল ইলেকট্রন বিন্যাস বিশিষ্ট মৌল সম্পর্কে কোন উক্তিটি ভুল?

- (a) স্থিতিশীল অক্সাইড MO এবং  $M_3O_4$  গঠন করে (b) মৌলটি অবস্থান্তর মৌল  
(c) মৌলটি রঙিন বস্তু গঠন করে (d) মৌলটি গ্রুপে VIIB -এ অবস্থিত  
(e) মৌলটির সংকেত হল

সমাধান: (d); প্রশ্নে উল্লেখিত মৌলটি Co এবং তা Gr VIII এর অন্তর্ভুক্ত।

[KUET'12-13]

09. নিচের কোনটি d-ব্লকের মৌল?

- (a) Hg (b) As (c) In (d) Sn (e) Rn

সমাধান:  $Hg(80) = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2$

[Ans: a] [RUET'12-13]

10. নিচের কোনটি ডায়াম্যাগনেটিক?

- (a) Ti (b) V (c) Ni (d) Zn

সমাধান: Zn কারণ তা d ব্লক মৌল নয়।

[Ans: d] [BUTEX'12-13]

11. নিচের কোন মৌলটি d-ব্লক মৌল?

- (a) Ni (b) Na (c) Al (d) None of these

[Ans: a] [CUET'11-12]

12. Which of the following d-block elements contain one 4s electron?

- (a) Mn (25) (b) Fe (26) (c) Ni (28) (d) Cu (29)

[Ans: d] [IUT'10-11]

### Written

13. পর্যায় সারণিতে d - ব্লক মৌলসমূহের সংখ্যা কতটি?

সমাধান: 41 টি

[BUET'19-20]

14. প্যারাম্যাগনেটিক, ফেরোম্যাগনেটিক ও ডায়াম্যাগনেটিক পদার্থ বলতে কি বুঝ? d -ব্লকের মৌলসমূহ কোন ধরণের? [RUET'11-12]

সমাধান: যে সকল পদার্থকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করা হলে ক্ষেত্রের বিপরীত দিকে সামান্য চৌম্বকত্ব লাভ করে তাদের ডায়াম্যাগনেটিক পদার্থ বলে। আর যদি চৌম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে সামান্য চৌম্বকত্ব লাভ করে তাহলে প্যারাম্যাগনেটিক পদার্থ বলে। আর যে সব পদার্থকে চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপন করলে চৌম্বকায়নকারী ক্ষেত্রের দিকে শক্তিশালী চৌম্বকত্ব লাভ করে তাদের ফেরোম্যাগনেটিক বলা হয়। d ব্লক মৌলসমূহ সাধারণত প্যারাম্যাগনেটিক বা ফেরোম্যাগনেটিক ধরনের।

15. (a) পর্যায় সারণিতে কতটি d -ব্লক মৌল আছে? পর্যায় সারণিতে এই শ্রেণীর প্রথম ও শেষ মৌল দুটির নাম, সংকেত এবং পারমাণবিক সংখ্যা লিখ।

[BUET'02-03]

(b) নিচের d -ব্লক মৌলগুলির কোনগুলোর অবস্থান্তর ধাতু নয় এবং কেন? Co, Zn and Fe

সমাধান:

(a) পর্যায় সারণিতে 41 টি d - block মৌল আছে। প্রথম মৌল স্ক্যান্ডিয়াম, পারমাণবিক সংখ্যা 21, সংকেত (Sc), শেষ মৌল কোপারনিসিয়াম (Cn), পারমাণবিক সংখ্যা 112।

(b) Zn অবস্থান্তর মৌল নয়। কারণ Zn এর বহিঃস্থ d অরবিটাল 10 টি ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ এবং Zn -এর সুস্থিত  $Zn^{2+}$  আয়নের অরবিটাল ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ।

16. (a) অবস্থান্তর মৌলসমূহের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাস লিখ।

[BUET'00-01]

(b) সর্বোচ্চ কতগুলি অ্যামোনিয়া অণু কোবাল্ট আয়নের সাথে যুক্ত হতে পারে এবং কেন?

সমাধান: (a) অবস্থান্তর মৌলসমূহের সাধারণ ইলেকট্রন বিন্যাসঃ  $(n-1)d^{1-9} ns^{1-2}$  (শেষ দুই স্তরের)

(b)  $Co^{3+}$  এর সর্বোচ্চ জারণ মান 3। অর্থাৎ, এর সন্নিবেশ সংখ্যা  $3 \times 2 = 6$ । তাই সর্বোচ্চ 6 টি অ্যামোনিয়া অণু সন্নিবেশ বন্ধনের মাধ্যমে কোবাল্ট আয়নের সাথে যুক্ত হতে পারে।





## Question Type-05: পর্যায়বৃত্ত ধর্ম

## Concept:

- পর্যায় সারণিতে একই পর্যায় বরাবর বাম হতে ডানে গেলে:



- পর্যায় সারণিতে গ্রুপ বরাবর উপর হতে নিচে নামলে:



- আয়নিকরণ শক্তির ক্ষেত্রে, গ্রুপ 2 > গ্রুপ 13 এবং গ্রুপ 15 > গ্রুপ 16
- হ্যালোজেন সমূহের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম: Cl > F > Br > I
- হ্যালোজেন সমূহের তড়িৎ ঋণাত্মকতার ক্রম: F > Cl > Br > I
- গ্রুপ 16 এর ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম: S > Se > Te > Po > O

## MCQ

01. নিম্নলিখিত species এর মধ্যে ১ম আয়নিকরণ শক্তির ক্রম হলো- [CKRUET'20-21]  
 (a)  $O_2 < O_2^+ < O_2^-$  (b)  $O_2^+ < O_2^- < O_2$  (c)  $O_2^- < O_2 < O_2^+$  (d)  $O_2 < O_2^- < O_2^+$  (e) None of them  
 সমাধান: (c);  $O_2^+$  এর ক্ষেত্রে,  $e^-$  অপসারণ করতে সর্বাধিক শক্তি প্রয়োজন। অন্যদিকে,  $O_2^-$  এর  $e^-$  অপসারণ করলে সর্বনিম্ন শক্তি প্রয়োজন। তাই, আয়নিকরণ শক্তির ক্রম:  $O_2^- < O_2 < O_2^+$
02. According to the order of electronegativity, which of the following is correct? [Ans: d][IUT'20-21]  
 (a) F > Cl > I > Br (b) Br < F < Cl < I (c) I > Br > Cl > F (d) I < Br < Cl < F
03. Which one of the following properties is not the general property of p-block element? [IUT'19-20]  
 (a) Most of the p-block elements are electronegative nonmetals.  
 (b) In a period from left to right reducing property of the element decreases gradually.  
 (c) In a period from left to right oxidizing property of the element decreases gradually.  
 (d) In a period from left to right atomic size of the elements decreases gradually.  
 Solution: (c); The oxidizing property increases from left to right along a period.
04. Which of the following statement is not true? [Ans: c][IUT'17-18]  
 (a) Increase of atomic size decreases electron affinity.  
 (b) Increase of nuclear charge increases electron affinity.  
 (c) Increase of electron density in valence shell increases electron affinity.  
 (d) Increase of suborbit increases ionisation energy.





05. N, O, F এর দ্বিতীয় আয়নীকরণ শক্তির সঠিক ক্রম কোনটি? [BUTEX'16-17]  
 (a)  $N > O > F$  (b)  $O > F > N$  (c)  $F > O > N$  (d)  $N > F > O$   
 সমাধান: (b);  $N^+(7): 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^0$   
 $O^+(8): 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ ;  $F^+(9): 1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$   
 $O^+$  -এর p-orbital অর্ধপূর্ণ হওয়ায়  $O^+$  অধিকতর স্থিতিশীল হবে।  $\therefore O^+ > F^+ > N^+$
06. Which one of the following groups is not true in the case of electro-negativity order? [Ans: c] [IUT'16-17]  
 (a)  $F > Cl > Br > I$  (b)  $Br > Te > Sb > Sn$   
 (c)  $Ga > Pb > In > Cd$  (d)  $O > N > C > B$
07. Among four elements with following electron distributions of the 2<sup>nd</sup> period which has largest atomic radius? [Ans: a] [IUT'14-15]  
 (a)  $1s^2 2s^1$  (b)  $1s^2 2s^2$  (c)  $1s^2 2s^2 2p^1$  (d)  $1s^2 2s^2 sp^2$
08. কোন উক্তিটি সত্য নয়? [Ans: e] [KUET'13-14]  
 (a) বোরনের আয়নীকরণ বিভব বেরিলিয়াম অপেক্ষা কম  
 (b) ফ্লোরিনের ইলেকট্রন আসক্তি ক্লোরিন অপেক্ষা কম  
 (c) অক্সিজেনের আয়নীকরণ বিভব নাইট্রোজেন অপেক্ষা কম  
 (d)  $AlCl_3$  এর জলীয় দ্রবণ অম্লধর্মী  
 (e) ইলেকট্রন আসক্তি একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম নয়
09. Xe এর স্ফুটনাঙ্ক কত? [Ans: a] [RUET'13-14]  
 (a) 165.05K (b) 87.02K (c) 119.70K (d) 317.15K (e) None
10. গ্যাসীয় অবস্থায় নিরপেক্ষ পরমাণুতে একটি ইলেকট্রন যোগ করলে যে শক্তির পরিবর্তন হয় তাকে বলা হয়- [Ans: c] [BUET'12-13]  
 (a) ইলেকট্রনেগেটিভিটি (b) আয়নীকরণ বিভব (c) ইলেকট্রন আসক্তি (d) আয়নীকরণ শক্তি  
 সমাধান: According to the definition of electron affinity.
11. হীরক-এর উচ্চ গলনাংক ব্যাখ্যা করার জন্য নিচের কোন যুক্তিটি ভুল? [Ans: c] [KUET'12-13]  
 (a) হীরক কেলাস একটি বৃহৎ অণু  
 (b) হীরক অণুতে সমযোজী C – C বন্ধনগুলো দৃঢ়  
 (c) হীরকের মধ্যে আন্তঃআনবিক আকর্ষণ বল অত্যন্ত তীব্র  
 (d) হীরক গলানোর জন্য সমযোজী বন্ধন ভাঙ্গা প্রয়োজন হয়  
 (e) হীরক সকল কারণগুলো  $sp^3$  সংকরায়িত  
 সমাধান: হীরকের মধ্যে আন্তঃআনবিক আকর্ষণ বল তীব্র নয় কারণ তা সমযোজী।
12. সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মকতার মৌলটি হল- [Ans: b] [RUET'12-13]  
 (a)  $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$  (b)  $1s^2 2s^2 2p^5$  (c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 (d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$  (e) None  
 সমাধান: ফ্লোরিন ( $1s^2 2s^2 2p^5$ ) সবচেয়ে তড়িৎ ঋণাত্মক মৌল।
13. নিচের কোনটির তড়িৎ ঋণাত্মকতা সবচেয়ে বেশি? [Ans: c] [BUET'10-11]  
 (a) Si (b) P (c) S (d) Sn
14. পর্যায় সারণিতে কোন একটি পর্যায়ের বাম হতে ডান দিকে অগ্রসর হলে আয়নীকরণ বিভব বেড়ে যায়, কারণ--  
 (a) নিউক্লিয়ার চার্জ বাড়ে (b) ইলেকট্রন সংখ্যা বাড়ে (c) অণুর আকার বাড়ে (d) None
15. The most active metal is- [Ans: a] [CUET'10-11]  
 (a) Na (b) Fe (c) Hg (d) Cs [Ans: d] [IUT'10-11]





## Written

16. উদ্দীপকটি লক্ষ্য কর এবং 'a' ও 'b' নং প্রশ্নের উত্তর দাও:

[BUTEX'18-19]

Group \ Period	16	17
2	W	Y
3	X	Z

(a) Z এর ইলেকট্রন আসক্তি Y অপেক্ষা অধিক কেন?

সমাধান: গ্রুপ- 16 ও 17 এ শেষস্তরে যথাক্রমে  $p^4$  ও  $p^5$  হয়।

$W \rightarrow 2p^4$  (O);  $Y \rightarrow 2p^5$  (F);  $X \rightarrow 3p^4$  (S);  $Z = 3p^5$  (Cl)

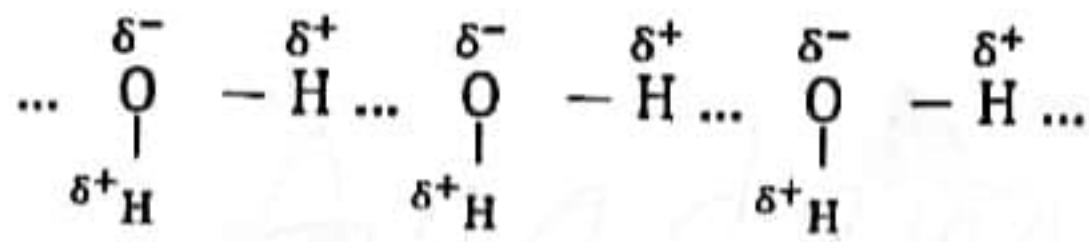
Z হল Cl ও Y হল F। F এর আকার ছোট, তাই চার্জ ঘনত্ব বেশি। তাই নতুন  $e^-$  কে বহিঃস্তরে আনতে তীব্র বিকর্ষণ বলের বিপরীতে কাজ করতে হয়। তাই F এর  $e^-$  আসক্তি Cl অপেক্ষা কম।

(b) স্বাভাবিক তাপমাত্রায়  $H_2W$  তরল কিন্তু  $H_2X$  গ্যাসীয় কেন?

সমাধান: W হল O; X হল S।

H বন্ধনের কারণেই  $H_2O$  তরল কিন্তু  $H_2S$  গ্যাস।

O (3.5) এর তড়িৎ ঋণাত্মকতা S (2.5) অপেক্ষা বেশি। তাই  $H_2O$  এ O ও H এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য 1.4 হওয়ায় H – O বন্ধনের  $e^-$  সমূহকে O নিজের দিকে আকর্ষণ করে। ফলে  $H_2O$  অণুতে O প্রান্তে  $\delta^-$  চার্জের সৃষ্টি হয়। অপরদিকে H প্রান্তে  $\delta^+$  চার্জের সৃষ্টি হয়।  $H_2S$  এ তা হয় না। কারণ S ও H এর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য মাত্র 0.4। এখন  $H_2O$  অণুসমূহ চিত্রের ন্যায় কাঠামো গঠন করে তরল অবস্থায় থাকে। পক্ষান্তরে,  $H_2S$  হয় বাষ্প।



17. (a) K, Li, Cs এবং Rb কে তাদের ধাতব ধর্মের নিম্নক্রমানুসারে সাজাও।

[RUET'11-12]

সমাধান: গ্রুপ- 1 এ উপর থেকে নিচে গেলে আকার বাড়ে ও ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পায়।  $Cs > Rb > K > Li$

(b) C, F, N এবং O কে তাদের আয়নিক বিভবের উচ্চক্রমানুসারে সাজাও।

সমাধান: আকার কমলে আয়নীকরণ শক্তি বাড়ে, আবার N, O এ  $N(2p^3)$  অর্ধপূর্ণ বলে N এর আয়নীকরণ শক্তি বেশি।

$C < O < N < F$

18. হ্যালোজেনসমূহের গলনাংকের ক্রম কী?

[BUTEX'10-11]

সমাধান:  $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ ; গ্রুপ- 17 এ আণবিক ভর বাড়লে ভ্যানডারওয়ালস বল বাড়ে, তাই গলনাংক বাড়ে।

19. দ্বিতীয় ইলেকট্রন আসক্তি কি তাপ উৎপাদী না তাপহারী? যুক্তি দেখাও।

[BUET'05-06]

সমাধান: তাপহারী। কেননা একটি ঋণাত্মক আয়নের নিকট ঋণাত্মক আধানবিশিষ্ট ইলেকট্রন আনতে কাজ করতে হবে। সুতরাং এক্ষেত্রে শক্তি প্রদান করতে হবে।

20. প্রথম আয়নীকরণ শক্তি বলতে কী বুঝায়? পারমাণবিক সংখ্যা 11 এবং পারমাণবিক ভর 23 বিশিষ্ট কোন মৌলের পরমাণুর

(i) কয়টি ইলেকট্রন

(ii) কয়টি শক্তিস্তর

(iii) কয়টি উপশক্তি স্তর এবং

(iv) কয়টি অরবিটাল থাকে তা প্রতীকের সাহায্যে প্রকাশ কর।

সমাধান: গ্যাসীয় অবস্থায় কোন মৌলের এক মোল বিচ্ছিন্ন পরমাণু থেকে একটি ইলেকট্রন সরিয়ে একে গ্যাসীয় বিচ্ছিন্ন এক মোল ধনাত্মক আয়নে পরিণত করতে যে পরিমাণ শক্তির প্রয়োজন তাই প্রথম আয়নীকরণ শক্তি।

[CUET'03-04]

ইলেকট্রন-11টি, শক্তিস্তর-3টি, উপশক্তিস্তর-8টি, অরবিটাল-6টি।  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$





## Question Type-06: রাসায়নিক বন্ধন

## Concept:

	আয়নিক বন্ধন	সমযোজী বন্ধন
সংজ্ঞা	ধাতু ও অধাতু পরমাণুর যোজ্যতাস্তরে ইলেকট্রন প্রদান ও গ্রহণের মাধ্যমে নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় মৌলের মতো অধিক স্থায়ী ইলেকট্রন বিন্যাস অর্জন করে যথাক্রমে ধনাত্মক আয়ন ও ঋণাত্মক আয়ন সৃষ্টি সহকারে যে বন্ধন গঠন করে তাকে আয়নিক বন্ধন বলে।	রাসায়নিক পরিবেশে অধাতব পরমাণুসমূহ প্রত্যেকে সমসংখ্যক ইলেকট্রন যোগান দিয়ে প্রথমে 'ইলেকট্রন-যুগল' গঠন করে এবং পরে ঐ 'ইলেকট্রন-যুগল' উভয় পরমাণু 'শেয়ার করে' নিকটস্থ নিষ্ক্রিয় মৌলের মতো ইলেকট্রন বিন্যাস লাভ করে বন্ধনে আবদ্ধ হয়; এরূপ বন্ধনকে সমযোজী বন্ধন বলে।
শর্ত	(i) প্রথম মৌলের (ধাতু) নিম্ন আয়নীকরণ শক্তি। (ii) দ্বিতীয় মৌলের (অধাতু) উচ্চ ইলেকট্রন আসক্তি। (iii) গঠিত যৌগের উচ্চ ল্যাটিস শক্তি।	অধাতব পরমাণুর যোজ্যতাস্তরে অযুগ্ম ইলেকট্রন থাকতে হবে।
যৌগের বৈশিষ্ট্য	(i) গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক খুব বেশি হয়। (ii) এরা অনুদ্বায়ী। (iii) কঠিন অবস্থায় বিদ্যুৎ অপরিবাহী কিন্তু বিগলিত বা দ্রবীভূত অবস্থায় বিদ্যুৎ পরিবহন করে। (iv) বিক্রিয়ার গতি দ্রুত। (v) রাসায়নিক বিক্রিয়ায় আয়নিক যৌগের আয়নসমূহ তাদের স্বকীয়তা বজায় রাখে। (vi) বিভিন্ন আয়নিক যৌগের আয়নসমূহের ইলেকট্রনিক গঠনের সাদৃশ্যের সাথে এদের স্ফটিক গঠনের মিল রয়েছে। এই মিলকে সমরূপতা (Isomorphism) বলে।	(i) সমযোজী যৌগসমূহের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অনেক কম এবং তারা উদ্বায়ী হয়। (ii) যে সব পদার্থের আণবিক ভর অত্যধিক বেশি তাদের অণুকে দৈত্যাকার অণু বলা হয়। স্বাভাবিকভাবেই সে সব সমযোজী যৌগের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক অত্যধিক বেশি। উদাহরণ: $\text{SiO}_2$ , $\text{SiC}$ (সিলিকন কার্বাইড), সিলিকোন ( $\text{R}_2\text{SiO}$ )। (iii) সমযোজী যৌগসমূহ সাধারণত অপোলার দ্রাবকে (যেমন জৈব দ্রাবকে) দ্রবণীয় এবং পোলার দ্রাবকে (যেমন পানিতে) অদ্রবণীয়।

সমযোজী বন্ধন ২ প্রকার। যথা: (ক) সিগমা বন্ধন, (খ) পাই বন্ধন

(ক) সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন	<ul style="list-style-type: none"> <li>যখন দুটি পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের দুটি অরবিটালের পরস্পরের সাথে সামনা সামনি অধিক্রমণ ঘটে, তখন উৎপন্ন বন্ধনকে সিগমা (<math>\sigma</math>) বন্ধন বলা হয়।</li> <li>দুটি s অরবিটাল (s-s), একটি s ও একটি p অরবিটাল (s-p) এবং দুটি p অরবিটালের (p-p) সামনাসামনি অধিক্রমণের ফলে <math>\sigma</math> বন্ধনের সৃষ্টি হতে পারে।</li> </ul>
(খ) পাই ( $\pi$ ) বন্ধন	<ul style="list-style-type: none"> <li>দুটি পরমাণুর মধ্যে একটি সিগমা বন্ধন গঠনের পর পরমাণুর প্রত্যেকটি হতে একটি করে দুটি সমান্তরাল p অরবিটালের পার্শ্ব অধিক্রমণের ফলে সৃষ্ট বন্ধনকে পাই (<math>\pi</math>) বন্ধন বলা হয়।</li> <li>পাই (<math>\pi</math>) বন্ধন সিগমা বন্ধন থেকে দুর্বল হয়।</li> <li>দুটি পরমাণুর মধ্যে যখন দ্বি-বন্ধন থাকে, তখন একটি সিগমা বন্ধন এবং অপরটি পাই বন্ধন হয়।</li> <li>দুটি পরমাণুর মধ্যে ত্রি-বন্ধন থাকলে তার একটি সিগমা বন্ধন এবং অপর দুটি পাই বন্ধন হয়।</li> <li>সংকর অরবিটালে পাই (<math>\pi</math>) বন্ধন ঘটে না; s- অরবিটাল ছাড়া বিস্তৃত অন্য অরবিটালে ঘটে।</li> </ul>





❖ সম্মিবেশ সমযোজী বন্ধনঃ

সংজ্ঞা	<ul style="list-style-type: none"> <li>সমযোজী বন্ধন সৃষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় ইলেকট্রন যুগল কোনো কোনো ক্ষেত্রে একটি মাত্র পরমাণু সরবরাহ করে থাকে এবং অপর পরমাণু কোনো ইলেকট্রন যোগান না দিয়ে ইলেকট্রন যুগল সমভাবে শেয়ার করে।</li> </ul>
উদাহরণ	<ol style="list-style-type: none"> <li>১। অ্যামোনিয়া (<math>\ddot{\text{N}}\text{H}_3</math>) অণু ও হাইড্রোজেন আয়নের মধ্যে সম্মিবেশ বন্ধন দ্বারা <math>\text{NH}_4^+</math> আয়ন সৃষ্টি হয়।</li> <li>২। বোরন ট্রাইফ্লোরাইড ও <math>\text{NH}_3</math> অণুর মধ্যে সম্মিবেশ বন্ধন দ্বারা অ্যামোনিয়া বোরো ফ্লোরাইড উৎপন্ন হয়।</li> <li>৩। অষ্টক অপূর্ণ <math>\text{BCl}_3</math> ও <math>\text{BF}_3</math> এর সাথে ক্লোরাইড আয়ন (<math>\text{Cl}^-</math>) ও ফ্লোরাইড আয়ন (<math>\text{F}^-</math>) সম্মিবেশ বন্ধন দ্বারা যথাক্রমে <math>\text{BCl}_4^-</math> আয়ন ও <math>\text{BF}_4^-</math> আয়ন গঠন করে। এক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় পরমাণু B এর <math>sp^2</math> সংকরণ (<math>\text{BCl}_3</math>-তে) পরিবর্তিত হয়ে <math>sp^3</math> অরবিটাল সংকরণ ঘটে।</li> <li>৪। সম্মিবেশ বন্ধনের সবচেয়ে বেশি উদাহরণ পাওয়া যায় জটিল ধাতব যৌগে। অবস্থানতর মৌলে যত সম্মিবেশ সংখ্যা যুক্ত হয় লিগ্যান্ড সংখ্যা তত।</li> </ol>

❖ হাইড্রোজেন বন্ধন:

হাইড্রোজেন পরমাণু ও নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন যুগল যুক্ত অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক ছোট আকারের পরমাণু যেমন, N, O এবং F; এর মধ্যে সৃষ্ট  $\text{H}-\text{N}-$ ,  $\text{H}-\text{O}$ ,  $\text{H}-\text{F}$  বন্ধন অধিকতর পোলার হয়। ফলে H - পরমাণুর ইলেকট্রন মেঘের ঘনত্ব অধিক-হ্রাস পায়। এরূপ পোলার অণুসমূহের মধ্যে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক প্রান্তে নতুনভাবে এক আকর্ষণ বল সৃষ্টি হয়, তাকে হাইড্রোজেন বন্ধন বলে।

❖ H-বন্ধন গঠনের শর্তসমূহ:

- > সংশ্লিষ্ট অণু H-পরমাণুবিশিষ্ট হবে।
- > H এর সাথে যুক্ত অপর পরমাণুটি অধিক তড়িৎ ঋণাত্মক হবে।
- > H এর সাথে যুক্ত তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণুর আকার যথেষ্ট ছোট হতে হবে।

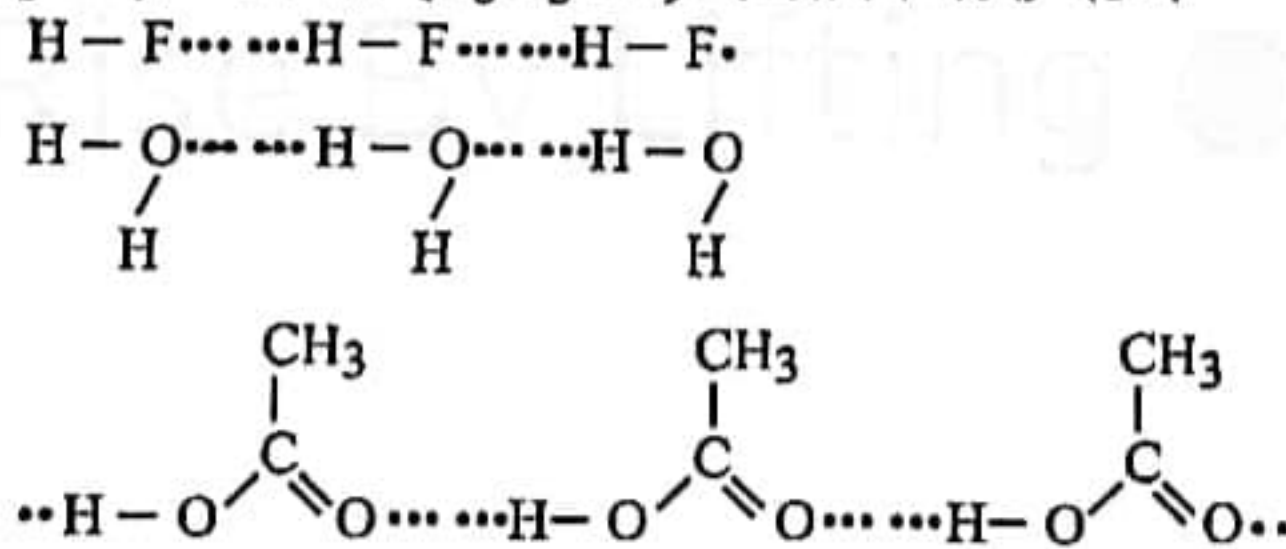
এসকল শর্তসমূহ পূরণ করে না বলে Cl, Br, I, S, P প্রভৃতি মৌল H-বন্ধন গঠন করে না। (এরা আকারে তুলনামূলকভাবে বড়)।

উল্লেখ্য HCl, HBr, HI,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PH}_3$  প্রভৃতিতে H-বন্ধন অনুপস্থিত।

H বন্ধন দু'প্রকার- যেমন আন্তঃআণবিক H-বন্ধন ও অন্তঃআণবিক H-বন্ধন।

১। আন্তঃআণবিক H- বন্ধন পাশাপাশি দুটি বা বহু অণুর মধ্যে ঘটতে থাকে।

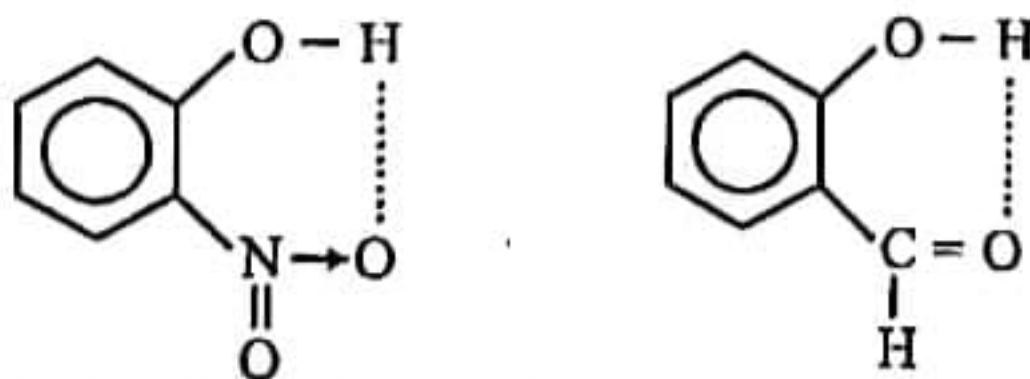
যেমন HF,  $\text{H}_2\text{O}$ , অ্যালকোহল ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) ও ফেনল ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ) ইত্যাদির মধ্যে ঘটে।



২। অন্তঃআণবিক H-বন্ধন:

একই অণুর বিভিন্ন অংশের মধ্যে গঠিত H বন্ধনকে অন্তঃআণবিক H-বন্ধন বলে। এরূপ H-বন্ধন সৃষ্টিকে Chelation (চিলেশন) বলে। চিলেশনের কারণে বলয় গঠিত হয়।

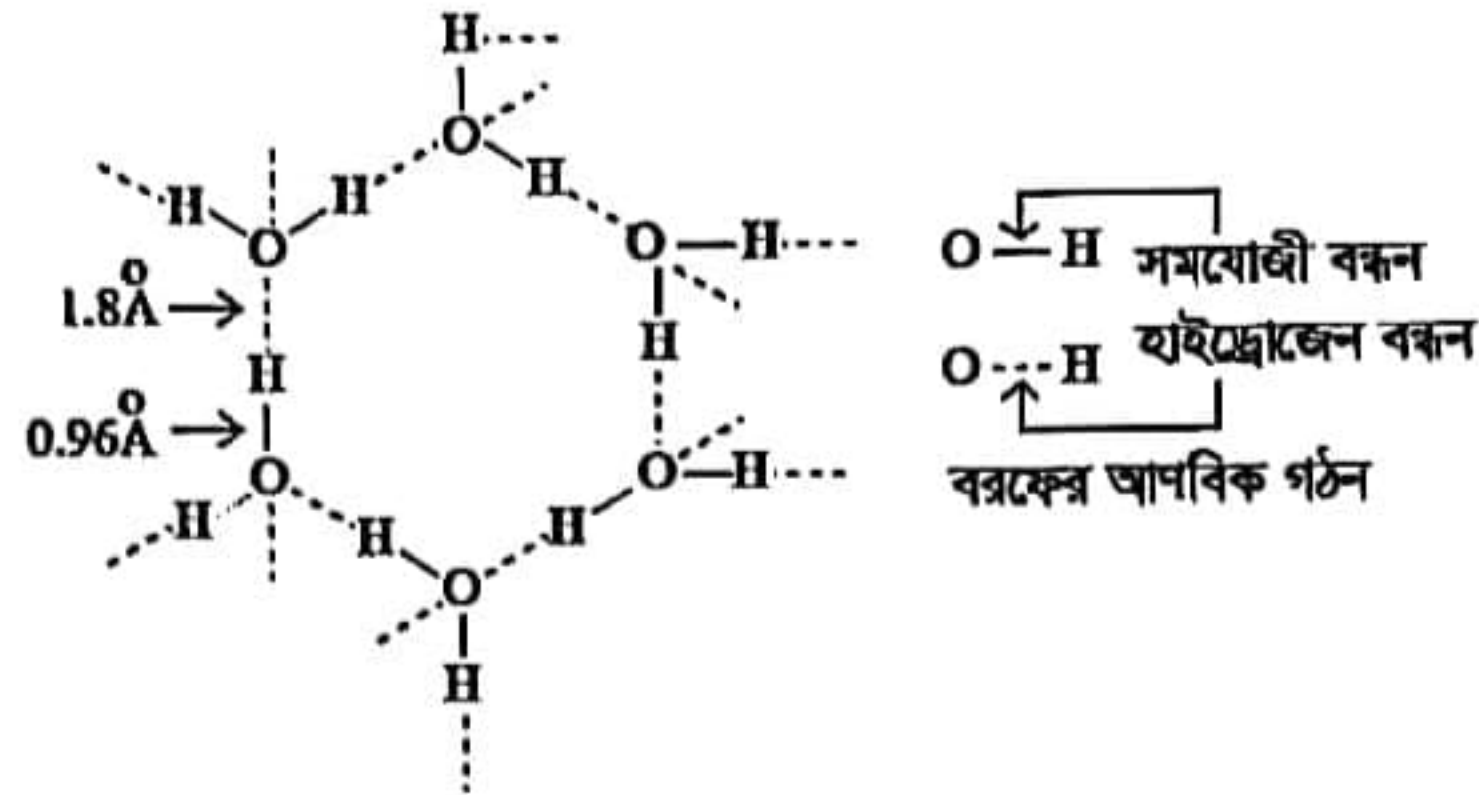
যেমন-







➤ বরফের গঠন:



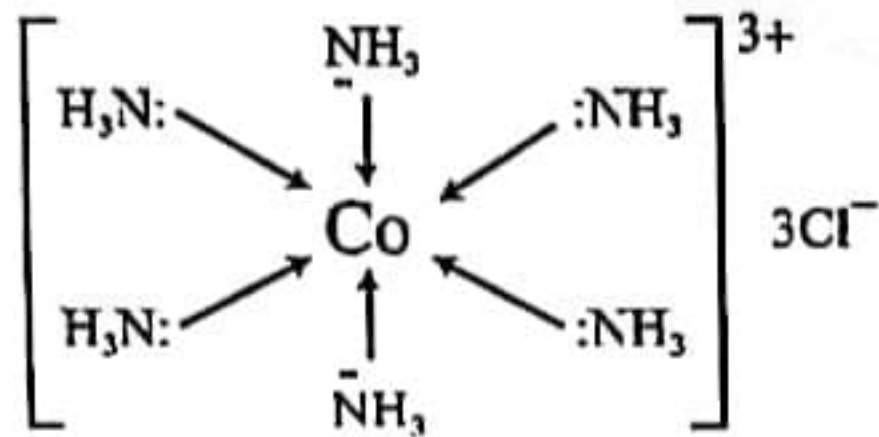
**MCQ**

01.  $[\text{CO}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  জটিল যৌগটিতে কয়টি বন্ধন আছে?

[CKRUET'21-22]

- (a) 27                      (b) 18                      (c) 21                      (d) 12                      (e) 24

সমাধান: (a); 27

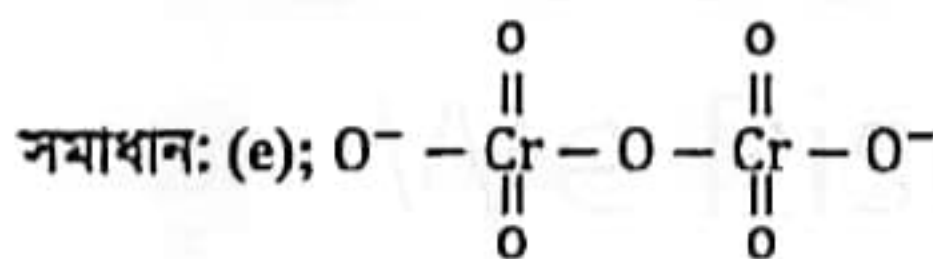


আয়নিক বন্ধন = 3; সন্নিবেশ বন্ধন = 6; সমযোজী বন্ধন =  $3 \times 6 = 18$ ; ∴ মোট বন্ধন =  $3 + 6 + 18 = 27$

02. ডাইক্রোমেট দ্বি-অ্যানায়নে বন্ধন সমূহের প্রকৃতি হলো-

[KUET'16-17]

- (a) চারটি সমতুল্য Cr - O বন্ধন  
 (b) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি O - O বন্ধন  
 (c) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি Cr - Cr বন্ধন  
 (d) ছয়টি Cr - O বন্ধন সমতুল্য নয়  
 (e) ছয়টি সমতুল্য Cr - O বন্ধন ও একটি Cr - O - Cr বন্ধন



03. নিম্নের অক্সাইড সমূহের মধ্যে কোনটির বন্ধন সমযোজী?

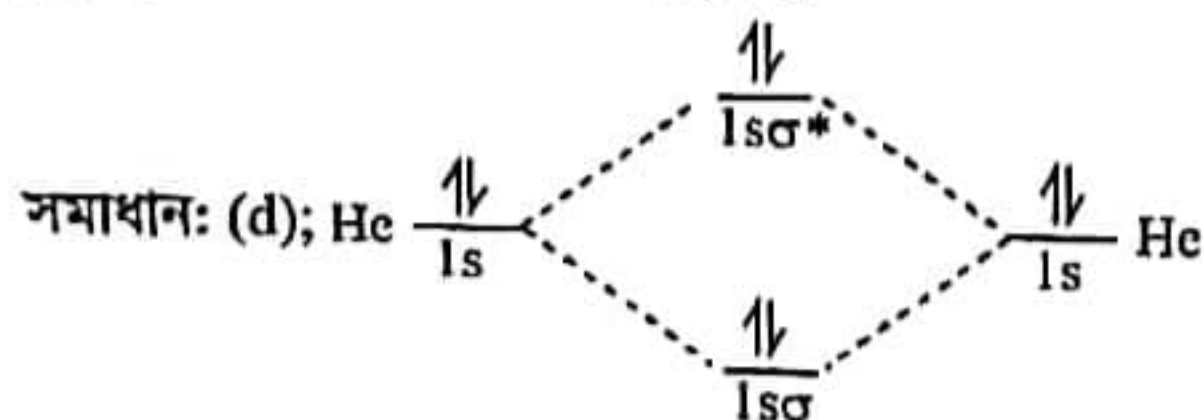
[Ans: c] [BUTEX'15-16]

- (a)  $\text{Na}_2\text{O}$                       (b)  $\text{Al}_2\text{O}_3$                       (c)  $\text{SiO}_2$                       (d)  $\text{FeO}$

04. নিম্নের বন্ধনসমূহের মধ্যে কোনটি শূন্য বন্ধনক্রমের?

[BUTEX'15-16]

- (a)  $\text{F}_2$                       (b)  $\text{N}_2$                       (c)  $\text{H} - \text{F}$                       (d)  $\text{He}_2$



যেহেতু bonding এবং antibonding অরবিটালে সমান সংখ্যক ইলেকট্রন বিদ্যমান,

সেহেতু বন্ধনক্রম =  $\frac{\text{no. of bonding electrons} - \text{no. of antibonding electrons}}{2} = \frac{2-2}{2} = 0$







05. নিম্নলিখিত যৌগগুলির কোনটিতে কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন আছে? [BUTEX'13-14]  
 (a)  $C_2H_4$  (b)  $C_4H_4$  (c)  $C_4H_8$  (d)  $C_5H_{10}$

সমাধান: (b);  $(H_2C = \overset{H}{\underset{|}{C}} - C \equiv CH \Rightarrow C_4H_4)$

06. নিচের কোনটি সবচেয়ে দুর্বল প্রকৃতির মিথস্ক্রিয়া? [Ans: a] [BUET'12-13]  
 (a) ভ্যানডারওয়ালস আকর্ষণ (b) হাইড্রোজেন বন্ধন (c) সমযোজী বন্ধন (d) দ্বিপোল আকর্ষণ

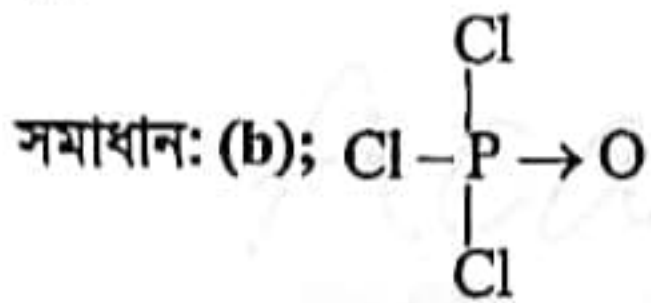
07. কোন বন্ধনটি গঠনের কারণে পানিতে চিনি দ্রবীভূত হয়? [Ans: d] [BUTEX'12-13]  
 (a) সমযোজী বন্ধন (b) আয়নিক বন্ধন  
 (c) সন্নিবেশ বন্ধন (d) হাইড্রোজেন বন্ধন

08. স্ফুটনাঙ্কের উচ্চক্রম অনুসারে HF,  $H_2O$ ,  $NH_3$  এবং  $CH_4$  যৌগসমূহকে তালিকাভুক্ত করলে নিচের কোনটি সঠিক হবে? [Ans: d] [BUET'11-12]  
 (a)  $CH_4 < NH_3 < H_2O < HF$  (b)  $NH_3 < CH_4 < H_2O < HF$   
 (c)  $HF < CH_4 < NH_3 < H_2O$  (d)  $CH_4 < NH_3 < HF < H_2O$

09.  $C=O$  এবং  $C=C$  বন্ধনের ক্ষেত্রে নিচের কোন বিবরণটি সঠিক নয়? [Ans: d] [KUET'11-12]  
 (a)  $\sigma$  - বন্ধন আছে (b)  $\pi$  বন্ধন আছে (c) কার্বন পরমাণু  $sp^2$  সংকরায়িত  
 (d) ইলেকট্রন আকর্ষী যুত বিক্রিয়া দেয় (e) গঠন সমতলীয়

সমাধান:  $\text{>C=O}$  নিউক্লিওফিলিক যুত বিক্রিয়া দেয়।

10.  $POCl_3$  এর মধ্যে কী কী ধরনের বন্ধন অবস্থিত? [KUET'11-12]  
 (a) পাঁচটি সমযোজী বন্ধন (b) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি সমযোজী বন্ধন  
 (c) একটি সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন ও তিনটি আয়নিক বন্ধন (d) পাঁচটি আয়নিক বন্ধন  
 (e) কোনটিই সঠিক নয়

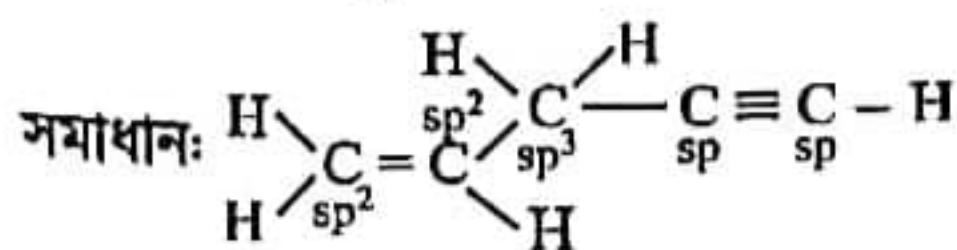
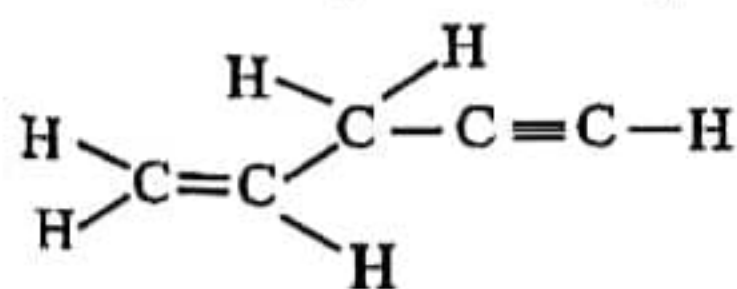


11. মুক্ত  $e^-$  এর উপর আকর্ষণ বেশি হলে, এদের ধাতব বন্ধনে দৃঢ়তার কী হয়? [Ans: a] [BUTEX'11-12]  
 (a) increases (b) decreases  
 (c) not dependent (d) both increases and decreases (e) None

12. DNA এর ডাবল হেলিক্স গঠনের জন্য কারণ কী? [Ans: c] [BUTEX'11-12]  
 (a) Vander wall's forces (b) Dipole-dipole interaction (c) H-bond  
 (d) Electrostatic attraction (e) None of the above

### Written





13. নিচের জৈব অণুর সংকরণসমূহ শনাক্ত কর এবং সেই সাথে মোট  $\sigma$  বন্ধন ও  $\pi$  বন্ধন এর সংখ্যা নির্ণয় কর। [BUET'19-20]



মোট  $\sigma$ - বন্ধন  $\rightarrow$  10 টি ; মোট  $\pi$ - বন্ধন  $\rightarrow$  3 টি





14. নিম্নের যৌগগুলির কেন্দ্রীয় ধাতব আয়নের সম্মিলিত সংখ্যা লিখঃ [BUTEX'04-05]  
 (ক)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{Br}]\text{Cl}_2$  (খ)  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (গ)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4 \text{Cl}_2] \text{Cl}$   
 সমাধান: (ক) কেন্দ্রীয় ধাতব (Co) আয়নের সম্মিলিত সংখ্যা = 6  
 (খ) কেন্দ্রীয় ধাতব (Fe) আয়নের সম্মিলিত সংখ্যা = 6  
 (গ) কেন্দ্রীয় ধাতব (Cr) আয়নের সম্মিলিত সংখ্যা = 6
15. নিচের রাসায়নিক পদার্থটির মধ্যে গঠনের মূল পার্থক্য উল্লেখ করঃ ইথিলিন ও অ্যাসিটাইলিন [BUTEX'04-05]  
 সমাধান: ইথিলিনে কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন ও অ্যাসিটাইলিনে কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধন বিদ্যমান।
16.  $\text{Xe}(54) = [\text{Kr}]4d^{10}5s^25p^6$  নিষ্ক্রিয় গ্যাসসমূহের মধ্যে জেননের পক্ষে যৌগ গঠন সহজতর - ব্যাখ্যা কর। [CUET'03-04]  
 সমাধান: উচ্চতর পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ক্ষেত্রে উত্তেজিত অবস্থায় অযুগ্ম ইলেকট্রন সৃষ্টি সম্ভব যা যৌগ গঠনে অপরিহার্য। ফলে উচ্চতর পারমাণবিক সংখ্যা বিশিষ্ট নিষ্ক্রিয় গ্যাস বলে জেননের পক্ষে যৌগ গঠন সহজতর।
17. পাশাপাশি অধিক্রমের ফলে যে বন্ধন গঠিত হয় তাকে ----- বন্ধন বলে। [BUTEX'03-04]  
 সমাধান:  $\pi$  (পাই)
18. নিচের কোনটি সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন নয়? [Ans: iv] [BUET'02-03]  
 (i)  (ii)   
 (iii)  (iv) 
19. অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড এবং পটাসিয়াম ফেরিসায়ানাইড কী কী ধরনের বন্ধন দ্বারা তৈরি? তাদের সংখ্যাও উল্লেখ কর।  
 সমাধান:  $\text{NH}_4\text{Cl}$  এর আয়নিক বন্ধন 1 টা, সমযোজী বন্ধন 3 টা এবং সম্মিলিত বন্ধন 1 টা। [BUET'00-01]  
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -এ ১৮টি সমযোজী বন্ধন ( $\text{C} \equiv \text{N}$ -এ তিনটি সমযোজী বন্ধন আছে), ছয়টি সম্মিলিত বন্ধন ও তিনটি আয়নিক বন্ধন আছে।
20. পানি ও হাইড্রোজেন সালফাইডের স্ফুটনাংকের মধ্যে লক্ষণীয় পার্থক্যের প্রধান কারণ কী? [BUET'00-01]  
 সমাধান: হাইড্রোজেন বন্ধন। পানিতে হাইড্রোজেন বন্ধন সৃষ্টি হয়, হাইড্রোজেন সালফাইডে হয় না।

### Question Type-07: পোলারিটি ও পোলারায়ন

#### Concept:

#### সমযোজী যৌগের আয়নিক বৈশিষ্ট্য (পোলারিটি):

দুটি পরমাণুর ভেদে ঋণাত্মকতার পার্থক্য	যৌগের প্রকৃতি	উদাহরণ
0	বিশুদ্ধ সমযোজী	$\text{Cl}_2, \text{I}_2$
0.5 এর কম	অণুসমূহ অপোলার সমযোজী	$\text{CH}_4, \text{CCl}_4$
0.5 থেকে 1.7 পর্যন্ত	অণুসমূহ পোলার সমযোজী	$\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$
1.7 এর চেয়ে বেশি	যৌগটির ধর্ম প্রায় আয়নিক	HF

আয়নিক যৌগের সমযোজী বৈশিষ্ট্য (পোলারায়ন): ফাজানের নীতি

এ সব শর্ত হল-

- ক্যাটায়ন ও অ্যানায়নের চার্জের পরিমাণ যত বেশি হয় ( $\text{NaCl} < \text{AlCl}_3$ )
- ক্যাটায়নের আকার যত ছোট হয় এবং অ্যানায়নের আকার যত বড় হয় ( $\text{NaCl} > \text{KCl}, \text{MgCl}_2 < \text{MgI}_2$ )
- ক্যাটায়নের ইলেকট্রন বিন্যাসে  $ns^2np^6(n-1)d^{10}$  ইলেকট্রন বিন্যাস থাকলে; সে সব ক্ষেত্রে অ্যানায়নের বিকৃতি বা পোলারায়ন বেশি মাত্রায় ঘটে, অর্থাৎ আয়নিক যৌগটি অধিক সমযোজী ধর্ম দেখায়। ( $\text{NaCl} < \text{CuCl}$ )

আয়নিক যৌগের পোলারায়ন বেশি হলে-

- সমযোজী বৈশিষ্ট্য বেশি হয়।
- আয়নিক বৈশিষ্ট্য কম হয়।
- গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক কম হয়।
- পোলার ড্রাবকে ড্রাবতা কম হয়।
- অপোলার ড্রাবকে ড্রাবতা বেশি হয়।
- তাপীয় স্থিতি কম হয়।
- তাপীয় বিয়োজন বেশি হয়।
- যৌগ সমূহ বর্ণ যুক্ত হয়।







## MCQ

01. Which is incorrect?

[Ans: c][IUT'17-18]

- (a) Size of anion increase  $F^- < Cl^- < Br^- < I^-$ .  
 (b) Covalent character increase  $AgF < AgCl < AgBr < AgI$ .  
 (c) Ionic character Increase  $AgF < AgCl < AgBr < AgI$ .  
 (d) Solubility decrease  $AgF > AgCl > AgBr > AgI$ .

02. নিচের কোনটির গলনাংক সবচেয়ে কম?

[BUTEX'16-17]

- (a)  $MgCl_2$  (b)  $AlCl_3$  (c)  $SiCl_4$  (d)  $NaCl$

সমাধান: (c); ফাজানের নীতি, যার চার্জ বেশি তার সমযোজী ধর্ম বেশি।

চার্জ ক্রম:  $Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+} < Si^{4+}$ সমযোজী ধর্ম:  $NaCl < MgCl_2 < AlCl_3 < SiCl_4$ তাই গলনাঙ্ক সবচেয়ে কম  $SiCl_4$ 

03. নিচের কোন আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতা বেশী?

[BUTEX'12-13]

- (a)  $Na^+$  (b)  $Cs^+$  (c)  $Li^+$  (d)  $Rb^+$

সমাধান: (c);  $Li^+$  কারণ আকার যত কমে এবং চার্জ যত বাড়ে আয়নের পোলারায়ন ক্ষমতা তত বাড়ে।

04. নিচের কোন বিবৃতিটি সঠিক নয়?

[Ans: e] [KUET'10-11]

- (a) যদি দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতা সমান হয় তাহলে সমযোজী বন্ধন বিস্তৃত হয়  
 (b) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য 0.5 এর কম হলে মোটামুটি অপোলার সমযোজী অণু গঠিত হয়  
 (c) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য (0.5 – 1.7) হলে পোলার সমযোজী অণু গঠিত হয়  
 (d) দুটি পরমাণুর তড়িৎ ঋণাত্মকতার পার্থক্য 1.7 এর বেশী হলে আয়নিক অণু গঠিত হয়  
 (e) পোলারিটি কোন সমযোজী যৌগের বৈশিষ্ট্য নয়

## Written

05. (a) নিম্নলিখিত যৌগসমূহকে আয়নিক ধর্মের নিম্নতর ক্রমানুসারে সাজাও।  $NaF, NaI, NaBr, NaCl$ 

[BUET'18-19]

(b) নিম্নলিখিত যৌগসমূহকে পানিতে দ্রাব্যতার নিম্নতর ক্রমানুসারে সাজাও।  $AgBr, AgI, AgCl, AgF$ 

সমাধান: (a); ফাজানের নীতি অনুযায়ী, অ্যানায়নের আকার বাড়লে, সমযোজী ধর্ম বৃদ্ধি পায় ফলে আয়নিক ধর্ম কমে যায়।

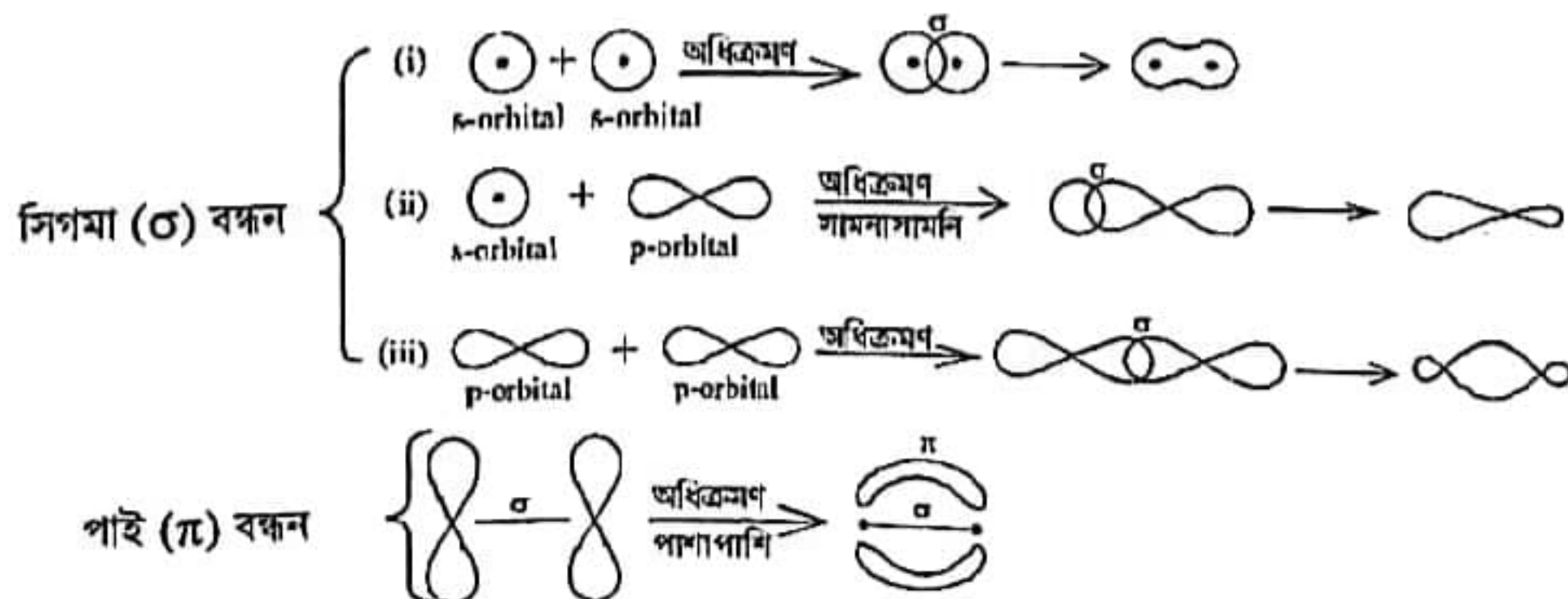
আয়নিক ধর্ম ক্রম:  $NaF > NaCl > NaBr > NaI$ (b)  $AgF > AgCl > AgBr > AgI$ 06.  $SnCl_2$  ও  $SnCl_4$  এর মধ্যে কোনটির সমযোজী বৈশিষ্ট্য বেশি? এদের ভৌত অবস্থা কী?

[BUET' 03-04]

সমাধান:  $SnCl_4$  বেশি সমযোজী। কারণ  $Sn^{4+}$  এর চার্জ বেশি। ফাজানের নীতি অনুযায়ী তাই এর সমযোজী ধর্ম  $Sn^{2+}$  অপেক্ষা বেশি।  $SnCl_2$  তরল,  $SnCl_4$  উদ্বায়ী।

## Question Type-08: অধিক্রমণ, অরবিটাল সংকরণ, আকৃতি, বন্ধনকোণ

Concept:







হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা	কেন্দ্রীয় পরমাণুতে উপস্থিত মুক্তজোড় ইলেকট্রন		অণুর বৈশিষ্ট্যের বিবরণ					
	বন্ধন (B)	নিঃসঙ্গ ইলেকট্রন জোড় (E)	উদাহরণ	বন্ধনকোণ	ইলেকট্রন জোড়ের আকৃতি	অণুর আকৃতি	অণুর আকৃতি গঠন	ধরন
2 (sp)	2	0	BeCl <sub>2</sub>	180°	Linear	Linear		AB <sub>2</sub>
3 (sp <sup>2</sup> )	3	0	BF <sub>3</sub>	120°	Trigonal Planar	Trigonal Planar		AB <sub>3</sub>
	2	1	SO <sub>2</sub>	119°	Trigonal Planar	Bent or V Shaped		AB <sub>2</sub> E
4 (sp <sup>3</sup> )	4	0	CH <sub>4</sub>	109.5°	Tetrahedral	Tetrahedral		AB <sub>4</sub>
	3	1	NH <sub>3</sub>	107°	Tetrahedral	Trigonal Pyramidal		AB <sub>3</sub> E
	2	2	H <sub>2</sub> O	104.5°	Tetrahedral	Bent or V Shaped		AB <sub>2</sub> E <sub>2</sub>
5 (sp <sup>3</sup> d)	5	0	PCl <sub>5</sub>	120° in Plane 90° Perpendicular to Plane	Trigonal Bipyramidal	Trigonal Bipyramidal		AB <sub>5</sub>
	4	1	SF <sub>4</sub>	Complex	Trigonal Bipyramidal	Seesaw		AB <sub>4</sub> E
	3	2	ClF <sub>3</sub>	87.5°	Trigonal Bipyramidal	T-Shaped		AB <sub>3</sub> E <sub>2</sub>
	2	3	XeF <sub>2</sub>	180°	Trigonal Bipyramidal	Linear		AB <sub>2</sub> E <sub>3</sub>
6 (sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup> )	6	0	SF <sub>6</sub>	90°	Octahedral	Octahedral		AB <sub>6</sub>
	5	1	BrF <sub>5</sub>	84.8°	Octahedral	Square Pyramidal		AB <sub>5</sub> E
	4	2	XeF <sub>4</sub>	90°	Octahedral	Square Planar		AB <sub>4</sub> E <sub>2</sub>

নাম	সংকরণ	আকার
XeF <sub>2</sub>	sp <sup>3</sup> d	সরলরৈখিক
XeF <sub>4</sub>	sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup>	সমতলীয় বর্গাকার
XeF <sub>6</sub>	sp <sup>3</sup> d <sup>3</sup>	অষ্টতলকীয় (বিকৃত)
XeOF <sub>4</sub>	sp <sup>3</sup> d <sup>2</sup>	বর্গাকার পিরামিডীয়
XeO <sub>3</sub>	sp <sup>3</sup>	পিরামিডাল



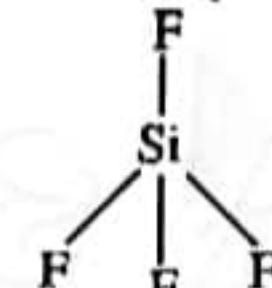


যোগ	সংকরায়ন বের করার উপায়
(১) ১টি কেন্দ্রীয় পরমাণু বিশিষ্ট অজৈব যৌগ	$N = \frac{1}{2}(V + M - C + A)$
(২) জৈব যৌগ	একক বন্ধন ( $\pi = 0$ ) $\rightarrow sp^3$ দ্বিবন্ধন ( $\pi = 1$ ) $\rightarrow sp^2$ ত্রিবন্ধন ( $\pi = 2$ ) $\rightarrow sp$
(৩) জটিল যৌগ	সন্নিবেশ সংখ্যা

$N$  = হাইব্রিড অরবিটালের সংখ্যা,  $V$  = কেন্দ্রীয় পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের  $e^-$  সংখ্যা  
 $M$  = অণুতে অবস্থিত একযোজী পরমাণু / মূলক সংখ্যা,  $C$  = ক্যাটায়নের চার্জ সংখ্যা  
 $A$  = অ্যানায়নের চার্জ সংখ্যা [ $SO_4^{2-}$  এর চার্জ  $-2$  কিন্তু চার্জ সংখ্যা  $2$ ]

**MCQ**

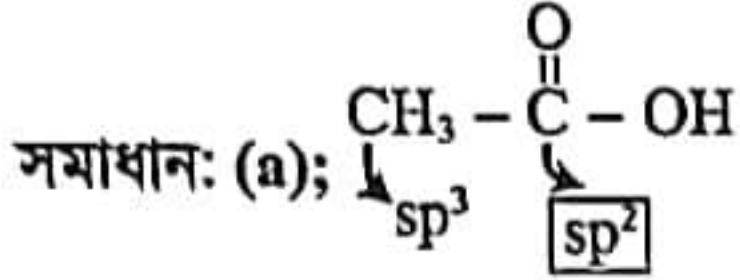
01. Which of the following is correct? [Ans: c][IUT'21-22]  
 (a)  $PI_5$  is a trigonal pyramidal molecule (b)  $XeF_4$  is a tetrahedral molecule  
 (c)  $ICl_5$  is a square pyramidal molecule (d)  $SO_4^{2-}$  is a square planer molecule
02. ক্লোরিন দ্বারা গঠিত যৌগ  $ClF_3$  তৈরিতে নিচের কোন হাইব্রিড বন্ড অরবিটাল ব্যবহৃত হয়? [CKRUET'20-21]  
 (a)  $sp^3$  (b)  $sp^2$  (c)  $sp^2d$  (d)  $sp^3d$  (e)  $sp^3d^2$   
 সমাধান: (d);  $x = \frac{1}{2}[V + M - C + A] = \frac{1}{2}(7 + 3 - 0 + 0) = 5$ ; তাই  $sp^3d$
03. Which of the following molecule has tetrahedral shape? [IUT'19-20]  
 (a)  $XeF_4$  (b)  $SiF_4$  (c)  $SCl_4$  (d)  $ICl_4$   
**Solution: (b);  $SiF_4$  ( $sp^3$ )**  
 $XeF_4$  ( $sp^3d^2$ )  $\rightarrow$  square planar  
 $SCl_4$  ( $sp^3d$ )  $\rightarrow$  see-saw shape  
 $ICl_4^-$  ( $sp^3d^2$ )  $\rightarrow$  square planar
- Hybridization of Si in  $SiF_4$  is  $sp^3$


04. "X" একটি দ্বিতীয় পর্যায়ের মৌল। কোন যৌগটিতে  $F - X - F$  বন্ধন কোণের মান সবচেয়ে বড়? [Ans: a] [BUTEX'16-17]  
 (a)  $BF_3$  (b)  $CF_4$  (c)  $NF_3$  (d)  $OF_2$
05.  $sp$  সংকরায়ন বিশিষ্ট একটি কার্বন কোন ধরণের বন্ধন গঠন করে? [KUET'15-16]  
 (a)  $1\pi$  bond and  $3\sigma$  bonds (b)  $4\pi$  bonds  
 (c)  $2\pi$  bonds and  $2\sigma$  bonds (d)  $4\sigma$  bonds (e)  $3\pi$  bonds and  $1\sigma$  bond
- সমাধান: (c);  $H \overset{\sigma}{\underset{sp}{\text{C}}} \equiv \overset{2\pi+\sigma}{\underset{sp}{\text{C}}} - H$ ; প্রতি ত্রিবন্ধনে যুক্ত C এ ২টি পাই বন্ধন ও ২টি সিগমা বন্ধন থাকে।
06.  $SF_6$  অণুতে S এর কোন ধরণের সংকরণ ঘটেছে? [BUTEX'15-16]  
 (a)  $sp^2d^3$  (b)  $sp^3d^2$  (c)  $d^2sp^3$  (d)  $sp^3$   
 সমাধান: (b);  $x = \frac{1}{2}[V + M - C + A] = \frac{1}{2}[6 + 6 - 0] = 6$  ( $sp^3d^2$ )
07. নিম্নের যৌগসমূহের কোনটির অণু ত্রিভুজাকৃতির? [BUTEX'14-15]  
 (a)  $CH_4$  (b)  $H_2O$  (c)  $BF_3$  (d)  $CCl_4$   
 সমাধান: (c);  $CH_4 \rightarrow$  চতুস্তলকীয়,  $H_2O \rightarrow V$  shaped,  $CCl_4 \rightarrow$  চতুস্তলকীয়।
08.  $sp^2$  সংকরণ দ্বারা একটি কার্বন কোন বন্ধন গঠন করে? [BUET'13-14]  
 (a)  $4\pi$ -bonds (b)  $2\pi$ -bonds and  $2\sigma$ -bonds  
 (c)  $1\pi$ -bond and  $3\sigma$ -bonds (d)  $4\sigma$ -bonds  
 সমাধান: (c);  $C = C > C = \overset{\pi}{\parallel}$





09.  $C_2H_4$  অণুতে C – H বন্ধনসমূহ কোন কোন অর্বিটালের অধিক্রমণের ফলে গঠিত হয়? [Ans: e] [KUET'13-14]  
 (a) sp and 2s (b)  $sp^3$  and 1s (c)  $sp^2$  and 2s (d) sp and 1s (e)  $sp^2$  and 1s
10. কোন মৌলে  $sp^3$  এবং  $sp^2$  সংকরিত কার্বন পরমাণু আছে? [KUET'13-14]  
 (a)  $CH_3COOH$  (b)  $CH_3CH(Cl)CH_3$  (c)  $C_3H_4$   
 (d)  $CH_3CH_2OH$  (e)  $(CH_3)_2CH - OH$



11. নিচের নমুনা সারিগুলোর বর্ধিত বন্ধন কোণ ( $O - N - O$ ) অনুসারে কোনটি সঠিক? [BUET'12-13]  
 (a)  $NO_2 < NO_2^- < NO_2^+$  (b)  $NO_2^+ < NO_2 < NO_2^-$   
 (c)  $NO_2^- < NO_2^+ < NO_2$  (d)  $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$

সমাধান: (d); N পরমানুর ঋণাত্মক চার্জ যত বেশি হবে তত বেশি বিকর্ষণ হবে (VSEPR অনুসারে) ফলে বন্ধন কোণ কমবে।

$\therefore$  ক্রমঃ  $NO_2^- < NO_2 < NO_2^+$

12. What is the hybridization state of Xe in  $XeF_2$ ? [Ans: a][IUT'11-12]  
 (a)  $sp^3d$  (b)  $sp^3$  (c)  $d^2sp^3$  (d)  $fsp^2$
13. নিচের কোনটি  $SF_4$  অণুর সঠিক আকার? [Ans: c][BUET'10-11]  
 (a) দ্বি-পিরামিডাকৃতি (b) বর্গাকার সমতলীয় (c) বিকৃত চতুস্তলকীয় (d) ত্রিকোণীয় পিরামিডাকৃতি
14. নিচের কোন অণু বা আয়ন V -আকৃতির? [Ans: c][BUTEX'10-11]  
 (a)  $BeCl_2$  (b)  $NH_4^+$  (c)  $H_2O$  (d)  $PCl_5$  (e) None

### Written

15.  $CH_4$ ,  $CH_3^-$  এবং  $CH_3^+$  -এর আকৃতি ও বন্ধন কোণের মান লিখ। [BUTEX'20-21]

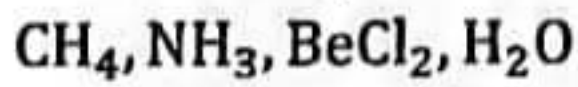
সমাধান:  $CH_4$  যৌগে C এর সংকরায়ণ  $sp^3$ । যৌগের আকৃতি চতুস্তলকীয় এবং  $H - C - H$  বন্ধনকোণ  $109.5^\circ$

$CH_3^-$  এ C এর সংকরায়ণ  $sp^3$ । যৌগের আকৃতি বিকৃত চতুস্তলকের ত্রিকোণাকার পিরামিডীয়।

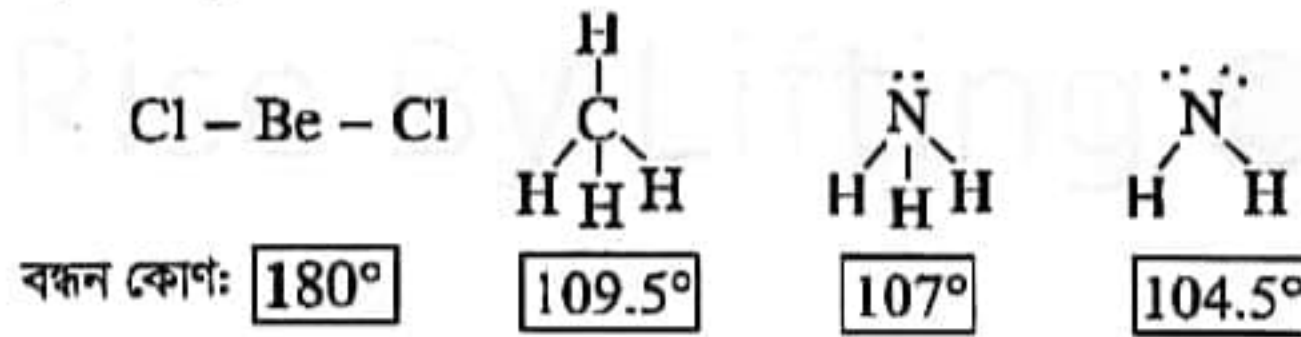
$H - C - H$  বন্ধনকোণ  $< 109.5^\circ$

$CH_3^+$  এ C এর সংকরায়ণ  $sp^2$ । এর আকৃতি সমতলীয় ত্রিভুজাকার এবং  $H - C - H$  বন্ধন কোণ  $120^\circ$ ।

16. নিম্নলিখিত যৌগসমূহকে বন্ধন কোণের নিম্নতর ক্রমানুসারে সাজাও। [BUET'18-19]



সমাধান:  $BeCl_2 > CH_4 > NH_3 > H_2O$



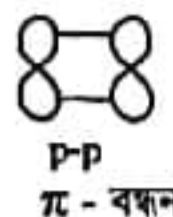
17. চিত্রের সাহায্যে দেখাও যে, সিগমা ( $\sigma$ ) বন্ধন s – s অথবা s – p অথবা p – p অর্বিটালের অধিক্রমণের মাধ্যমে গঠিত হয় কিন্তু pi( $\pi$ ) বন্ধন শুধুমাত্র p – p অর্বিটাল অধিক্রমণের মাধ্যমে গঠিত হয়। [BUET'18-19, 05-06]

সমাধান: মুখোমুখি অধিক্রমণ হলে  $\sigma$  বন্ধন তৈরি হয়।



$\sigma$  - বন্ধন

$\pi$  বন্ধনের জন্য আগে  $\sigma$  উপস্থিত থাকা লাগবেই। কিন্তু s সর্বদা শুধু মুখোমুখি অধিক্রমণ-ই করে কিন্তু  $P_x - P_x$  মুখোমুখি অধিক্রমণ হলে  $P_y - P_y, P_z - P_z$  এ  $\pi$  বন্ধন হবে।

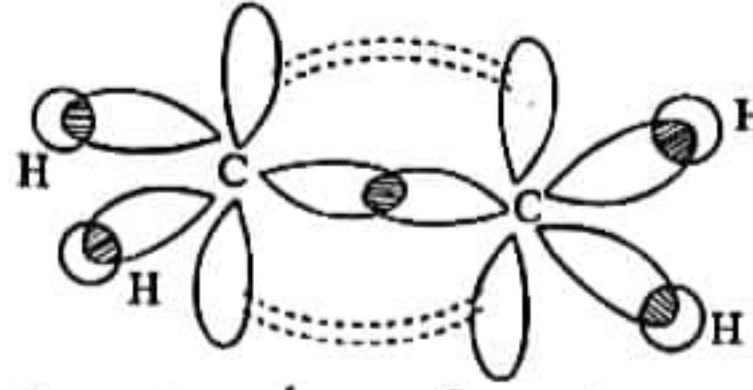
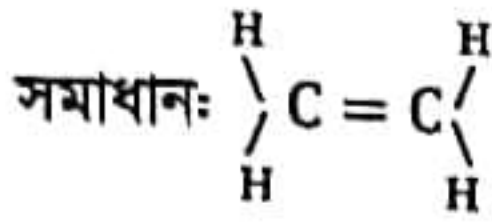






18.  $C_2H_4$  যৌগে  $\pi$  - বন্ধন গঠনে কোন কোন অরবিটাল অধিক্রমণ দায়ী?

[BUTEX'18-19]

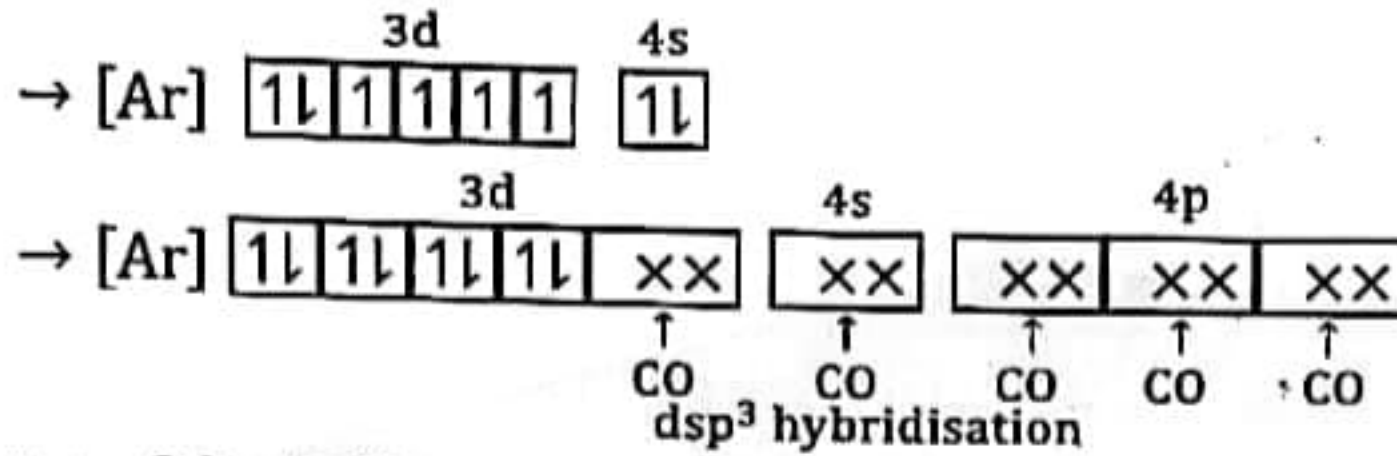


এখানে, C পরমাণুর  $P_z - P_z$  অরবিটাল গুলো  $\pi$  বন্ধন গঠনে দায়ী। তাই সংকরণে অংশ নেয় না। তাই সংকরণ হবে  $sp^2$

19. (a)  $Fe(CO)_5$  এর সংকরায়ন ও আকৃতি আলোচনা কর।

[BUTEX'18-19]

সমাধান:  $_{26}Fe \rightarrow [Ar]3d^6 4s^2$



আকৃতি: ত্রিকোণাকার দ্বিপিরামিডীয়

20. (a) নিচের যৌগগুলোর আকৃতির নাম লিখ:

[BUET'16-17]

(i)  $BCl_3$

(ii)  $NH_3$

(iii)  $PCl_5$

(b) নিচের যৌগগুলোর কেন্দ্রীয় পরমাণুর হাইব্রিডাইজেশন (সংকরায়ণ) অবস্থা উল্লেখ কর:

(i)  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}SO_4^{2-}$

(ii)  $SF_6$

সমাধান: (a); (i) সমতলীয় ত্রিভুজাকার (ii) পিরামিড আকৃতির, (iii) ত্রিভুজীয় দ্বি-পিরামিড

(b) (i)  $sp^2d$

(ii)  $sp^3d^2$

21. পানির অণুতে H - O - H বন্ধন কোণ চতুস্তলকীয় আকৃতির কোণের চেয়ে সামান্য ছোট কেন?

[BUET'07-08]

সমাধান: পানির অণুতে দুইটি নিঃসঙ্গ  $e^-$  জোড় আছে।

$lp - lp > bp - lp > bp - bp$ ; এর কারণে H - O - H বন্ধন কোণ চতুস্তলকীয় আকৃতির কোণের চেয়ে কমে  $104.5^\circ$  হয়।

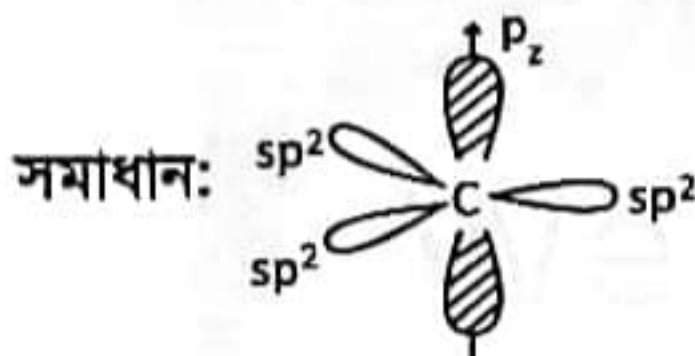
22. মিথেন অণুর আকৃতি .....

[BUTEX'07-08]

সমাধান: চতুস্তলকীয়

23.  $sp^2$  হাইব্রিড অরবিটালের জ্যামিতিক আকৃতি আঁক।

[BUTEX'06-07]



24. অরবিটালের সংকরণ কি?  $sp^3$ ,  $sp^2$  এবং  $sp$  অরবিটাল সংকরণ চিত্র আঁক।

[BUTEX'05-06]

সমাধান: অরবিটাল সংকরণঃ কোন পরমাণুর যোজ্যতা স্তরের একাধিক ভিন্ন ভিন্ন শক্তির অরবিটাল মিশ্রিত হয়ে সমশক্তির সমসংখ্যক অরবিটাল উৎপন্ন করার প্রক্রিয়াকে অরবিটাল সংকরণ বলে।



25.  $[Co(NH_3)_6]Cl_3$  যৌগটিতে কি ধরনের হাইব্রিডাইজেশন হয়?

[BUET' 03-04]

সমাধান: এখানে Co এর সন্নিবেশ সংখ্যা = 6;  $d^2sp^3$  হাইব্রিডাইজেশন।





26. নিচের যৌগে কী ধরনের হাইব্রিডাইজেশন হয়? তাদের বন্ড Angle লেখ।

[CUET'03-04]

(i)  $\text{BeCl}_2$  (ii)  $\text{NH}_3$  (iii)  $\text{BCl}_3$  (iv)  $\text{H}_2\text{O}$  (v)  $\text{PCl}_5$

সমাধান:

যৌগ	Angle	Hybridization
(i) $\text{BeCl}_2$	$180^\circ$	sp
(ii) $\text{NH}_3$	$107^\circ$	$sp^3$
(iii) $\text{BCl}_3$	$120^\circ$	$sp^2$
(iv) $\text{H}_2\text{O}$	$104.5^\circ$	$sp^3$
(v) $\text{PCl}_5$	Base angle $120^\circ$	$sp^3d$ (Base and axis $90^\circ$ )

27.  $\text{NH}_3$  যৌগের আকৃতি -----।

[BUTEX'03-04]

সমাধান: ত্রিকোণাকার পিরামিড আকৃতি। সংকরন  $sp^3$  সত্ত্বেও এতে ১টি মুক্তজোড়  $e^-$  আছে।

28. নিম্নের যৌগগুলোর হাইব্রিডাইজেশন ও বন্ধনকোণ উল্লেখ কর:

[BUTEX'03-04]

(ক)  $\text{NH}_3$  (খ)  $\text{H}_2\text{O}$  (গ)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$

সমাধান: (ক)  $sp^3, 107^\circ$  (খ)  $sp^3, 104.5^\circ$  (গ)  $sp^2, 120^\circ$

29. অ্যামোনিয়া যৌগে নাইট্রোজেন পরমাণুর যে ধরনের সংকরন হয়, তা চিহ্নিত কর।

[Ans: ii][BUET'02-03]

(i) sp (ii)  $sp^3$  (iii)  $sp^3d$  (iv)  $sp^2$

30. নিম্নের যৌগসমূহকে অণুর জ্যামিতিক আকৃতি নামসহ আঁক:

[BUTEX'02-03]

(ক)  $\text{CH}_4$  (খ)  $\text{BF}_3$  (গ)  $\text{H}_2\text{O}$


সমাধান: ক)  $\text{CH}_4$  চতুস্তলকীয় (খ)  $\text{BF}_3$  সমতলীয় ত্রিভুজাকার

(গ)  $\text{H}_2\text{O}$  (বিকৃত চতুস্তলকের) 'V' - আকৃতি


31. নিম্নের কোন অধিক্রমণ  $\pi$ -বন্ধনের সৃষ্টি করে?

[Ans: iv] [BUET'00-01]

(i)  s-s Collision

(ii)  s-p collision

(iii)  Head to Head p-p Collision

(iv)  Sidewise p-p Collision

32.  $\text{BeCl}_2$  তৈরিতে কি ধরনের সংকরন ঘটে?  $\text{BeCl}_2$  এর সম্ভাব্য জ্যামিতিক গঠন কি হওয়া উচিত?

[BUET'00-01]

সমাধান: (a);  $\text{BeCl}_2$  তৈরিতে sp ধরনের সংকরন ঘটে।  $\text{BeCl}_2$  এর সম্ভাব্য জ্যামিতিক গঠন সরলরেখিক হওয়া উচিত।

### Question Type-09: আকরিক, গুরুত্বপূর্ণ যৌগ, গুরুত্বপূর্ণ গাঠনিক ও রাসায়নিক সংকেত

#### Concept:

আকরিক: যে সব খনিজ থেকে সহজ ও লাভজনক ভাবে ধাতু নিকাশন করা যায়, তাদেরকে ঐ ধাতুর আকরিক বলে।

#### কিছু গুরুত্বপূর্ণ আকরিক:

(ক) সোডিয়ামের উৎস:

রকসল্ট	→ NaCl	ট্রোনা / সাজিমাটি	→ $\text{Na}_2\text{CO}_3$
ন্যাট্রোন	→ $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	বোরাব্র/সোহাগা	→ $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
সোডা ফেলসপার	→ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	চিলি সল্টপিটার	→ $\text{NaNO}_3$

(খ) পটাসিয়ামের উৎস:

কার্নালাইট	→ $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	অর্থোক্রেজ বা ফেলসপার	→ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
ক্যানাইট	→ $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	সল্টপিটার	→ $\text{KNO}_3$
সিলভাইট বা (সিলভাইন)	→ KCl		







(গ) ম্যাগনেসিয়ামের উৎস:

ম্যাগনেসাইট	→	MgCO <sub>3</sub>
ডলোমাইট	→	MgCO <sub>3</sub> ·CaCO <sub>3</sub>
ইপসম লবণ	→	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O
ক্যানাইট	→	KCl·MgSO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O

ফ্লোরস্পার	→	CaF <sub>2</sub>
ফ্লোরঅ্যাপেটাইট	→	CaF <sub>2</sub> ·3Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
ফসফোরাইট	→	Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>
প্লাস্টার অব প্যারিস	→	(CaSO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·H <sub>2</sub> O

(ঘ) ক্যালসিয়ামের উৎস:

ক্যালসিয়াম কার্বনেট	→	CaCO <sub>3</sub>
ডলোমাইট	→	CaCO <sub>3</sub> ·MgCO <sub>3</sub>
জিপসাম	→	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O
অ্যানহাইড্রাইড	→	CaSO <sub>4</sub>

কার্নালাইট	→	MgCl <sub>2</sub> ·KCl·6H <sub>2</sub> O
অ্যাসবেসটস	→	Mg <sub>3</sub> Ca(SiO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub>
কিসেরাইট	→	MgSO <sub>4</sub> ·H <sub>2</sub> O
ইপসোমাইট	→	MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O

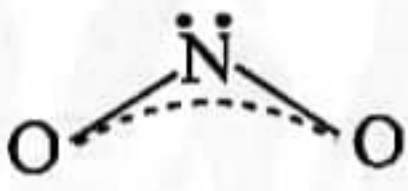
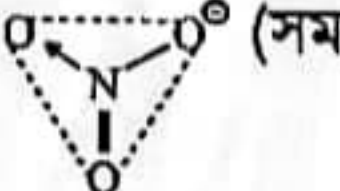
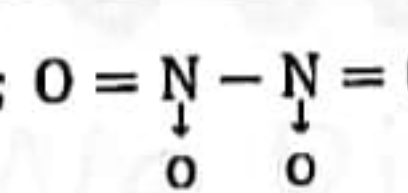
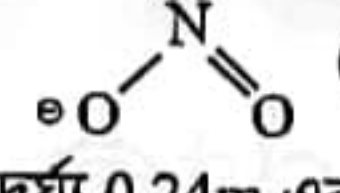
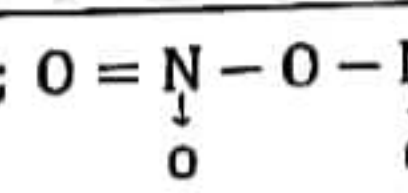
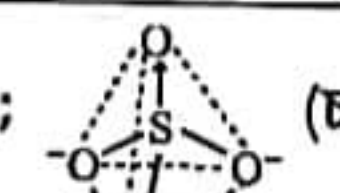
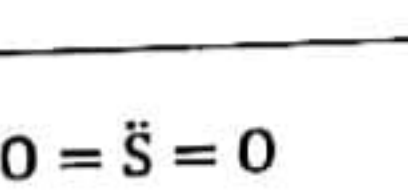
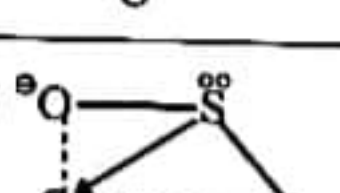
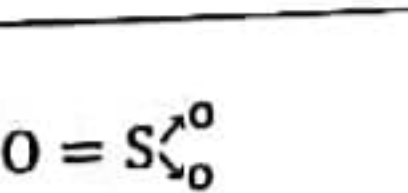
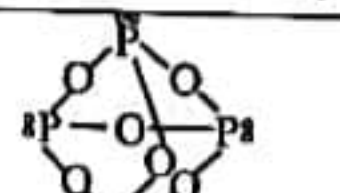
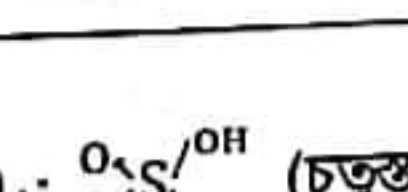
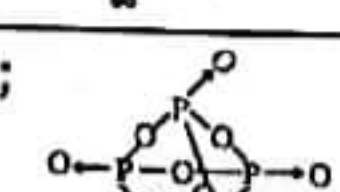
➤ CaO - কুইক লাইম / পাথুরে চুন; Ca(OH)<sub>2</sub> দ্রবণ - চূনের পানি।

➤ সোডিয়াম সেস্কুইঅক্সাইড: Na<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

◆ গুরুত্বপূর্ণ আকরিক ও যৌগসমূহ:

Al	অ্যালুনাইট: বিশুদ্ধ খনিজ, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (কোরাডাম) অ্যালুনাটি: K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> স্পাইজেল: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·MgO রুবি/লাল চুনী পাথর: Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> মিশ্রিত Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> সেফায়ার/নীলা/নীলকান্তমনি: Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (1.5%), TiO <sub>2</sub> (0.5%), Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (98%) বক্সাইট: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·2H <sub>2</sub> O কোরাডাম: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , জিবসাইট: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·3H <sub>2</sub> O ক্রায়োলাইট: AlF <sub>3</sub> ·3NaF জিওলাইট: NaAlSiO <sub>4</sub> ·3H <sub>2</sub> O	এমারি: Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> মিশ্রিত Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> টারকোইজ: Al(PO <sub>4</sub> )·Al(OH) <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O ক্রাইসোবেরিল: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·BeO অ্যামোনাল: Al + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> অ্যামিটাল: NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> + TNT কেওলিন: Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ·2SiO <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O অ্যালুনাইট: Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·4Al(OH) <sub>3</sub> পটাস অ্যালাম: K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·24H <sub>2</sub> O
----	---	---

◆ গুরুত্বপূর্ণ গাঠনিক সংকেত

(i) NO <sub>2</sub> ;  ; ∠ONO = 135°	(vii) NO <sub>3</sub> ;  (সমতলীয় ত্রিভুজ আকৃতি)
(ii) N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ; 	(viii) NO <sub>2</sub> ;  (V আকৃতির; N-O বন্ধন দৈর্ঘ্য 0.24m এবং বন্ধন কোণ 115°)
(iii) N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; 	(ix) SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ;  (চতুস্তলকীয়)
(iv) SO <sub>2</sub> ; 	(x) SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ;  (পিরামিড আকৃতির)
(v) SO <sub>3</sub> ; 	(xi) P <sub>4</sub> O <sub>6</sub> ; 
(vi) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ;  (চতুস্তলকীয় কাঠামো)	(xii) P <sub>4</sub> O <sub>10</sub> ; 





## MCQ

01. পাইরো সালফিউরিক এসিড কোনটি? [Ans: d] [KUET'13-14]  
 (a)  $H_2SO_3$  (b)  $H_2S_2O_3$  (c)  $H_2S_2O_8$  (d)  $H_2S_2O_7$  (e)  $H_2SO_4$
02. নিম্নের রাসায়নিক সংকেতগুলো থেকে কার্নালাইট যৌগকে সনাক্ত কর। [Ans: b] [RUET'13-14]  
 (a)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  (b)  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$   
 (c)  $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$  (d)  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  (e) None
03. লিমোনাইট এর সংকেত- [Ans: b] [BUTEX'13-14]  
 (a)  $Fe_2O_3 \cdot H_2O$  (b)  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$  (c)  $Cu_2S$  (d)  $PbS$
04. কোন সংকেতটি সঠিক? [Ans: e] [KUET'12-13]  
 (a)  $[CrBr(H_2O)_6]Br_2$  (b)  $[CoCl_2(NH_3)_4]SO_4$  (c)  $[PtCl(NH_3)_6]^{3+}$   
 (d)  $[Fe(OH)_2(H_2O)_6]^+$  (e)  $[Co(OH)(NH_3)_5]^{2+}$
- সমাধান: (a) ভুল কারণ  $Cr^{3+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়  
 (b) ভুল কারণ সেক্ষেত্রে জটিল আয়নের চার্জ +1 হবে  
 (c) ভুল কারণ  $Pt^{4+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 7 নয়  
 (d) ভুল কারণ  $Fe^{3+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 8 নয়  
 (e) সঠিক কারণ  $Co^{3+}$  এর সন্নিবেশ সংখ্যা 6 এবং এক্ষেত্রে জটিল আয়নের সামগ্রিক চার্জ +2
05. ব্ল্যাক জ্যাক কী? [Ans: a] [BUTEX'12-13]  
 (a)  $ZnS$  (b)  $ZnO$  (c)  $ZnCO_3$  (d)  $ZnO \cdot Fe_2O_3$
06. ঢলাই লৌহতে কার্বনের পরিমাণ কত? [Ans: a] [BUTEX'12-13]  
 (a) (2 – 4.5)% (b) (1 – 1.5)% (c) 0.5% (d) 0.2%
07. ডাচ মেটাল কী ধাতুর সংকর? [Ans: a] [RUET'10-11, 11-12]  
 (a) 20% Zn + 80% Cu (b) 40% Zn + 20% Cu  
 (c) 20% Zn + 80% Ni (d) 20% Ni + 80% Cu (e) None
08. অ্যালুমিনিয়াম নিষ্কাশন করা হয়- [Ans: a] [RUET'11-12]  
 (a)  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$  (b)  $Al_2O_3$  (c)  $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$  (d)  $AlF_2O_3 \cdot 3NaF$  (e) None
09. নিচের কোনটি প্লাস্টার অব প্যারিসের সঠিক সংকেত? [Ans: d] [BUET'10-11]  
 (a)  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  (b)  $ZnSO_4 \cdot 2H_2O$  (c)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  (d)  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$
- সমাধান: Plaster of Paris =  $2CaSO_4 \cdot H_2O$
10. নিকোলাইট কোনটি? [Ans: d] [KUET'10-11]  
 (a)  $NiS$  (b)  $(Ni, Cu, Fe)S$  (c)  $(Ni, Co, Fe)As_2$  (d)  $NiAs$  (e)  $NiAsS$
11. কাস্ট আয়রন বা ঢলাই লৌহতে কার্বনের পরিমাণ (মোটামুটিভাবে) থাকে কত? [KUET'09-10, RUET'10-11]  
 (a) 1 – 1.15% (b) 2 – 4.5% (c) 0 – 0.4% (d) 0 – 0.1% (e) 7 – 8.5%

সমাধান: (b); ঢলাই লৌহতে বিদ্যমান উপাদানগুলোর পরিমাণঃ

কার্বন → 2 – 4.5% ; সিলিকন → 1 – 1.15% ; ম্যাঙ্গানিজ → 0.4% ; ফসফরাস → 0.1%





## Written

12. (a) নিম্নলিখিত জটিল যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ। [BUET'18-19]  
 (i) মরিচা (ii) অ্যাসবেস্টোজ (iii) প্রাকৃতিক জিয়োলাইট  
 (iv) জিংক পাইরোফসফেট (v) সোডিয়াম ফ্লোরোফসফেট  
 (b) নিম্নলিখিত সংক্ষিপ্ত রূপসমূহের পূর্ণরূপ লিখ।  
 (i) DPF (ii) FTIR (iii) AAS (iv) MRI (v) BTU  
 সমাধান: (a)  
 (i)  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  (ii)  $3MgO \cdot 4CaO \cdot 4SiO_2$  (iii)  $Na_2Al_2Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$   
 (iv)  $Zn_2P_2O_7$  (v)  $Na_2PFO_3$   
 (b)  
 (i) Diesel Particulate Filter (ii) Fourier-Transform Infrared Spectroscopy  
 (iii) Atomic Absorption Spectroscopy (iv) Magnetic Resonance Imaging  
 (v) British Thermal Unit
13. নিচের অ্যানায়ন গুলোর সংকেত লিখ। [BUET'17-18]  
 (i) এসিটেট (ii) আয়ডেট (iii) পারক্লোরেট (iv) অক্সালেট (v) আর্সিনেট  
 সমাধান: (i)  $CH_3 - \overset{O}{\parallel} C - O^-$  (ii)  $O = \overset{O}{\parallel} I - O^-$  (iii)  $O = \overset{O}{\parallel} Cl - O^-$   
 (iv)  $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ C - O^- \\ | \\ C - O^- \\ \parallel \\ O \end{array}$  (v)  $\begin{array}{c} O \\ \parallel \\ O - As - O^- \\ | \\ O^- \end{array}$
14. নিচের সংকর ধাতুগুলোতে উপস্থিত ধাতুসমূহের নাম লিখ। [BUET'17-18]  
 (i) স্টেইনলেস স্টীল (ii) নিটিনোল (iii) ব্রাস (iv) ব্রোঞ্জ (v) সোল্ডার  
 সমাধান:  
 (i) আয়রন, ক্রোমিয়াম, নিকেল, মলিবডেনাম, টাইটানিয়াম, কপার (ii) নিকেল, টাইটানিয়াম  
 (iii) কপার, জিংক (iv) কপার, টিন (v) লেড, টিন, ইন্ডিয়াম
15. নিম্নলিখিত যৌগের রাসায়নিক সংকেত লিখ। [RUET'11-12]  
 কপার পাইরাইটস  
 সমাধান:  $CuFeS_2$  বা  $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$
16. নিম্নের উল্লেখিত যৌগগুলির বাণিজ্যিক নাম লিখ। [RUET'11-12]  
 (i)  $Ca(H_2PO_4)_2$  (ii)  $CCl_3 - NO_2$  (iii)  $CH_4 + CO + H_2$  (iv)  $97.5\%Al_2O_3 + 2.5\%Cr_2O_3$   
 সমাধান: (i) Calcium Dihydrogen Phosphate (TSP) (ii) ক্লোরোপিক্রিন বা কাঁদুনে গ্যাস (iii) উড গ্যাস  
 (iv) রুবী পাথর
17. নিম্নলিখিত যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ। [RUET'11-12]  
 সবুজ ভিট্রিয়ল সমাধান:  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$   
 ক্রায়োলাইট সমাধান:  $Na_3AlF_6$  বা,  $3NaF \cdot AlF_3$   
 কপার পাইরাইটস সমাধান:  $CuFeS_2$  বা,  $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$   
 অ্যাসিটিক এসিড সমাধান:  $CH_3COOH$   
 জিপসাম সমাধান:  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

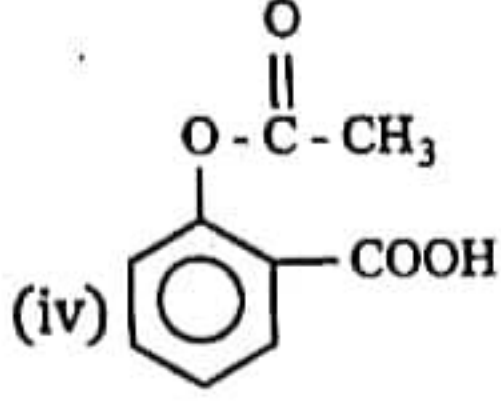




18. নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) ইপসম সল্ট (ii) হাইপো

সমাধান: (i)  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$



19. গুব্বার লবনের সংকেত কি?

সমাধান:  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

20. নিম্নলিখিত যৌগসমূহের রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) ন্যাট্রোন

(ii) বোরাক্স /সোহাগা

(iii) কার্নালাইট

(iv) ডলোমাইট

(v) অ্যাসবেস্টস

21. লোহা ও তামার আকরিকগুলোর নাম লিখ।

সমাধান: লোহার আকরিক:

(১) ম্যাগনেটাইট :  $Fe_3O_4$

(২) রেড হিমাটাইট :  $Fe_2O_3$

(৩) লিমোনাইট :  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$

(৪) স্প্যাথোজ :  $FeCO_3$

(৫) আয়রন পাইরাইটস :  $FeS_2$

তামার আকরিক:

(১) কপার গ্ল্যান্স :  $Cu_2S$

(২) কপার পাইরাইটস :  $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$

(৩) ম্যালাকাইট :  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

22. (i) মিলিরাইট (ii) জিংক ব্লেন্ড

সমাধান: (i)  $NiS$  (ii)  $ZnS$

23. নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

(i) ক্রোম অ্যালাম

(ii) হাইপোনাইট্রাস এসিড

24. নিচের যৌগগুলির রাসায়নিক সংকেত লিখ:

(a) গুব্বার সল্ট

(b) গ্যালেনা

(c) প্যারিস প্লাস্টার

(d) ব্লু-ভিট্রিয়ল

(e) ইউরিয়া

(f) হাইপো

(g) সিরকা

(h) ডলোমাইট

(i) ব্লিচিং পাউডার

(j) মোর লবণ

(iii) উড স্পিরিট

(ii)  $Na_2S_2O_3$

(iv) অ্যাসপ্রিন

(iii) 72%  $CH_3OH$

(v) ইউরিয়া

(v)  $H_2N - CO - NH_2$

সমাধান:  $Na_2CO_3 \cdot H_2O$

সমাধান:  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  (সোডিয়াম পাইরোবোরেট ডেকাহাইড্রেট)

সমাধান:  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$

সমাধান:  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$

সমাধান:  $Mg_3Ca(SiO_3)_4$

[BUET'10-11]

[KUET'10-11]

[RUET'10-11]

[RUET'10-11]

[RUET'09-10]

[RUET'09-10]

[RUET'08-09]

সমাধান:  $Al_2(SO_4)_3 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$

সমাধান:  $H_2N_2O_2$

সমাধান:  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

সমাধান:  $PbS$

সমাধান:  $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$  or,  $(CaSO_4)_2 \cdot H_2O$

সমাধান:  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

সমাধান:  $H_2N - CO - NH_2$

সমাধান:  $Na_2S_2O_3$

সমাধান:  $CH_3 - COOH$  (6 - 10%)

সমাধান:  $MgCO_3 \cdot CaCO_3$

সমাধান:  $Ca(OCl)Cl$

সমাধান:  $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$





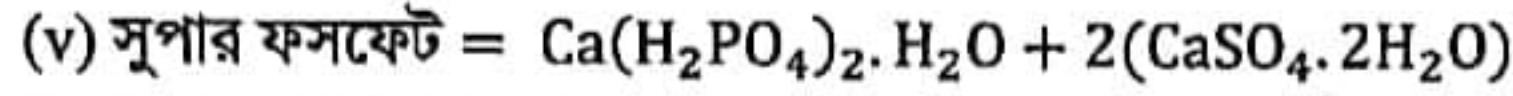
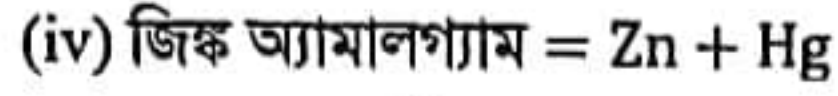
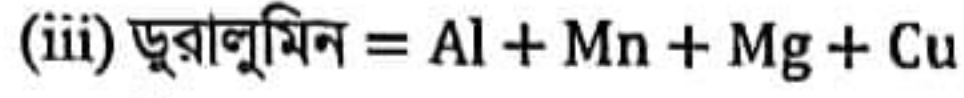
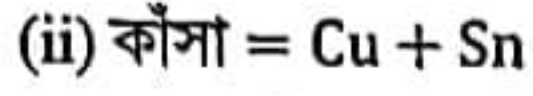
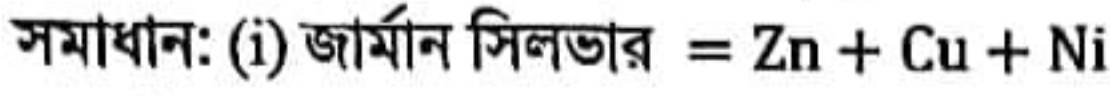
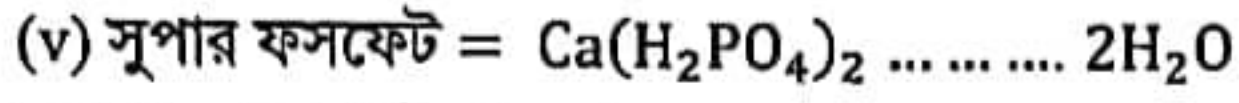
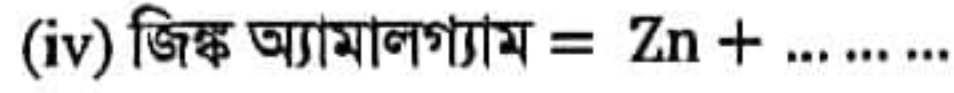
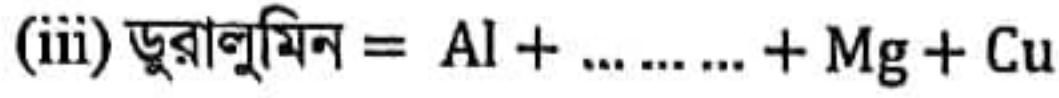
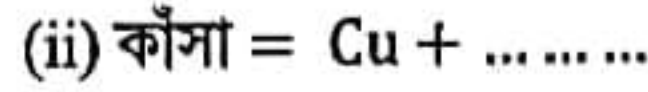
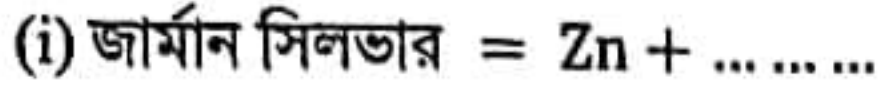
25. লৌহের ৫ টি আকরিকের নাম ও সংকেত লিখ [RUET'08-09]  
 সমাধান: নাম সংকেত  
 (i) ম্যাগনেটাইট  $Fe_3O_4$   
 (ii) রেড হিমাটাইট  $Fe_2O_3$   
 (iii) লিমোনাইট  $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$   
 (iv) সাইডেরাইট  $FeCO_3$   
 (v) আয়রন পাইরাইটস  $FeS_2$
26. নিচের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ। [BUET'07-08]  
 (a) পটাসিয়াম ফেরোসায়ানাইড (b) মোরের লবণ  
 (c) সোডিয়াম কোবাল্টিক নাইট্রাইট (d) ডলোমাইট (e) ক্রোম অ্যালাম  
 সমাধান: (a)  $K_4[Fe(CN)_6]$  (b)  $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$  (c)  $Na_3[Co(NO_2)_6]$   
 (d)  $CaCO_3 \cdot MgCO_3$  (e)  $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$
27. নিচের মৌলগুলির প্রধান উৎসসমূহের নাম লিখ। [CUET'05-06, RUET'07-08]  
 (i) Sodium (ii) Calcium  
 সমাধান: (i) সোডিয়ামের উৎস: রকসল্ট  $\rightarrow NaCl$ , ন্যাট্রোন  $\rightarrow Na_2CO_3 \cdot H_2O$ , সোডা ফেলসপার  $\rightarrow Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$   
 (ii) ক্যালসিয়ামের উৎস: ক্যালসিয়াম কার্বনেট  $\rightarrow CaCO_3$ , ডলোমাইট  $\rightarrow CaCO_3 \cdot MgCO_3$ , জিপসাম  $\rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$
28. বক্সাইট এর সংকেত লিখ। [BUTEX'07-08]  
 সমাধান:  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
29. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর আণবিক সংকেত লিখ। [CUET'06-07]  
 (a) প্রডিউসার গ্যাস (b) গুবার লবণ (c) বক্সাইট (d) জুয়েলার বর্জ্য (e) চায়না ক্রে  
 সমাধান: (a)  $2CO + N_2$  (b)  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$  (c)  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$   
 (d)  $Fe_2O_3$  (e)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
30. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর আণবিক সংকেত লিখ। [CUET'06-07]  
 (i) বোরাক্স (ii) বক্সাইট (iii) টি. এস. পি  
 সমাধান: (i)  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$   
 (ii)  $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$   
 (iii)  $Ca(H_2PO_4)_2$
31. কপারের প্রধান ৫ (পাঁচ) টি আকরিকের নাম ও সংকেত লিখ। [KUET'05-06]  
 সমাধান: কপার গ্রান্স —  $Cu_2S$ , কপার পাইরাইট —  $Cu_2S \cdot Fe_2S_3$ , ম্যালাকাইট —  $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$   
 অ্যাজুরাইট —  $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ , ম্যালকোনাইট —  $CuO$
32. নিম্নলিখিত ধাতুগুলির আকরিকের নাম সংকেত সহ লিখঃ [CUET'05-06]  
 (ক) লৌহ (খ) জিংক  
 সমাধান: (ক) ম্যাগনেটাইট-  $Fe_3O_4$ ; রেড হিমাটাইট-  $Fe_2O_3$   
 (খ) জিংক পাউডার -  $ZnO$ ; ক্যালামাইন -  $ZnCO_3$ .
33. মরিচাহীন ইস্পাত এবং গান মেটালের উপাদানগুলির নামসহ শতকরা পরিমাণ লিখ। [CUET'05-06]  
 সমাধান: মরিচাহীন ইস্পাত  $\rightarrow 18\% Cr + 8\% Ni + 73\% Fe + 1\% C$   
 গান মেটাল  $\rightarrow 88\% Cu + 2\% Zn + 10\% Sn$ .





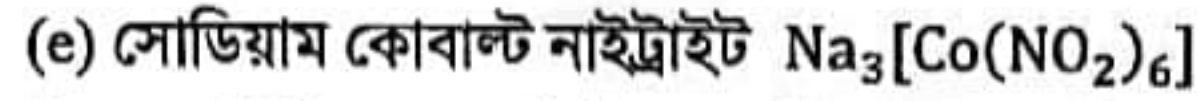
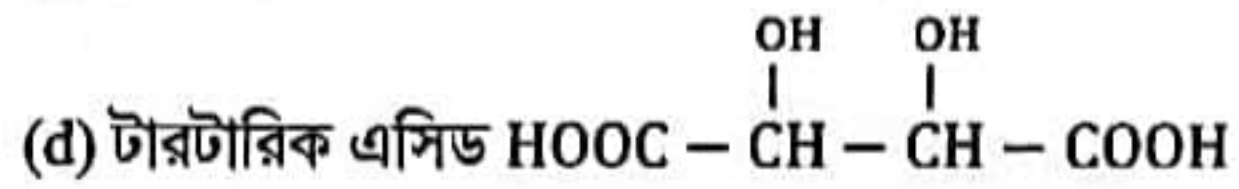
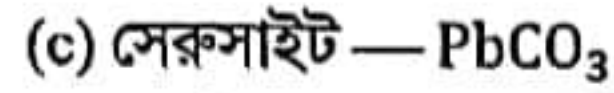
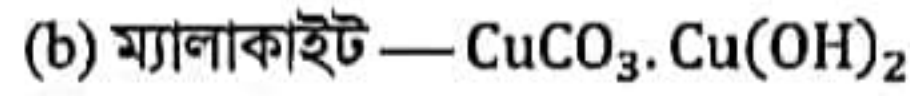
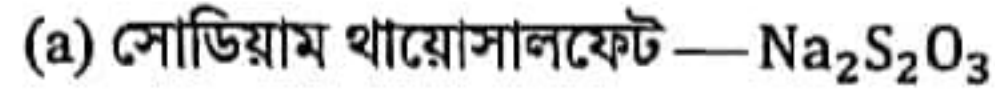
34. শূন্যস্থান পূরণ করঃ

[BUET'04-05, CUET'05-06]



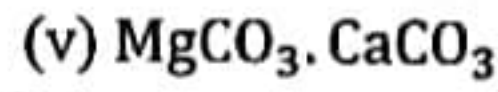
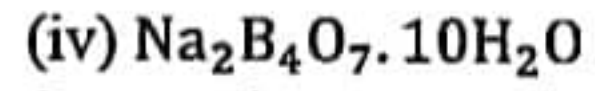
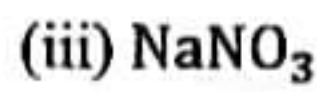
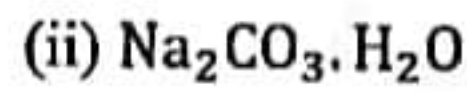
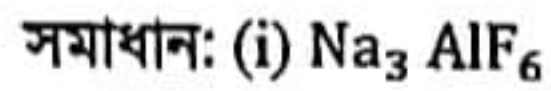
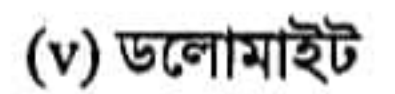
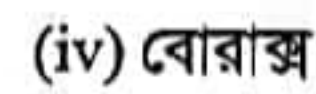
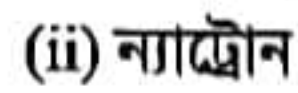
35. নিম্নলিখিত যৌগগুলির আণবিক সংকেত লিখ।

[CUET'05-06]



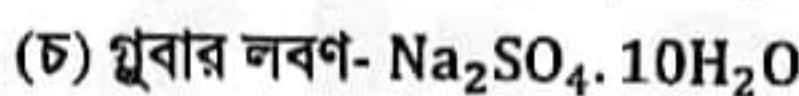
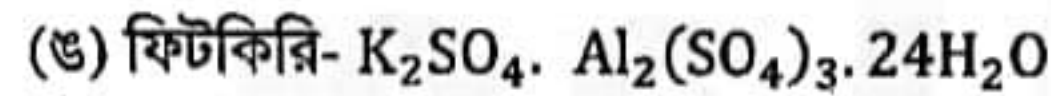
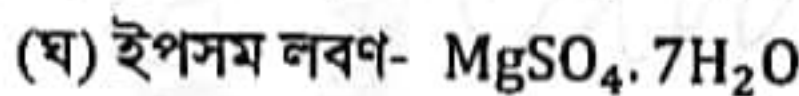
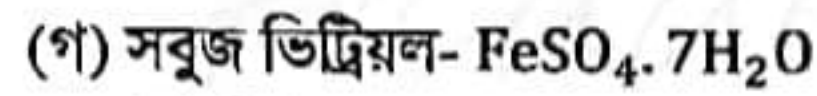
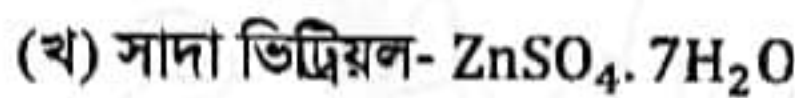
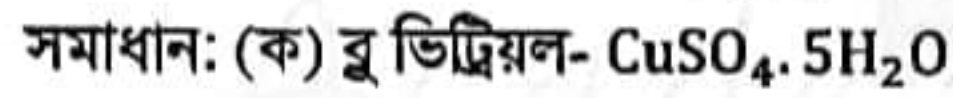
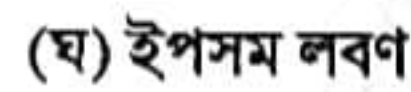
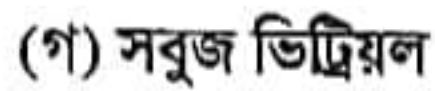
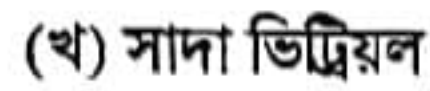
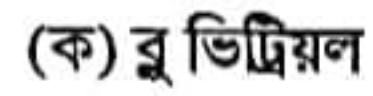
36. নিচের বাণিজ্যিক পদার্থগুলির আণবিক সংকেত লিখ।

[CUET'05-06]



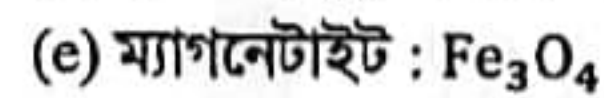
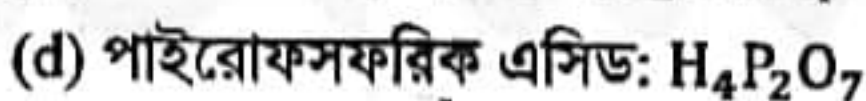
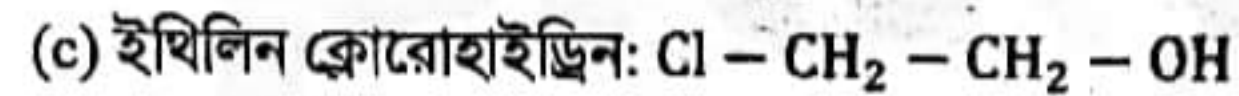
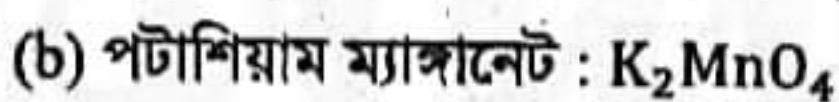
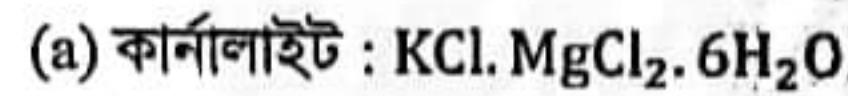
37. নিম্নোক্ত যৌগগুলির সংকেত লিখঃ

[BUTEX'05-06]



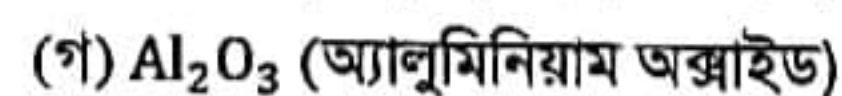
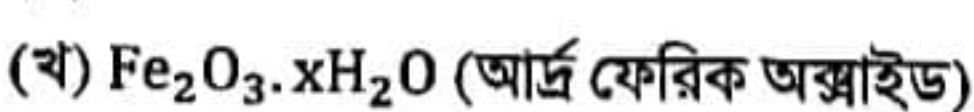
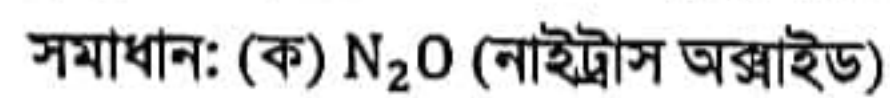
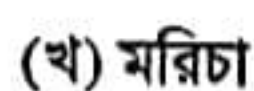
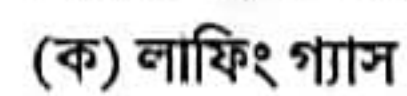
38. নিম্নলিখিত যৌগগুলির আণবিক সংকেত লিখ-

[CUET'04-05, KUET'04-05]



39. নিম্নের যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত ও রাসায়নিক নাম লিখঃ

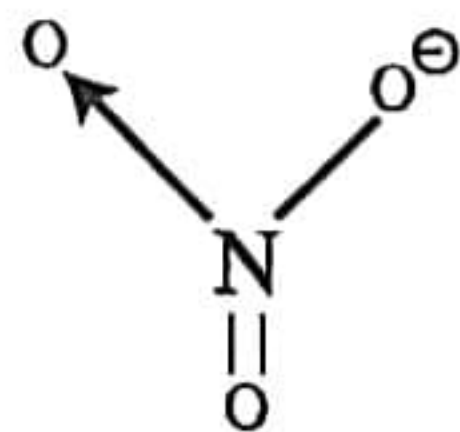
[BUTEX'04-05]



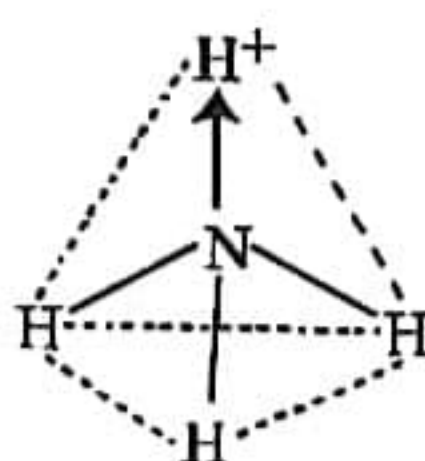
40. নিম্নলিখিত আয়নগুলোর জ্যামিতিক কাঠামো অংকন ও নামকরণ কর।  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{SO}_4^{2-}$

[BUET'03-04]

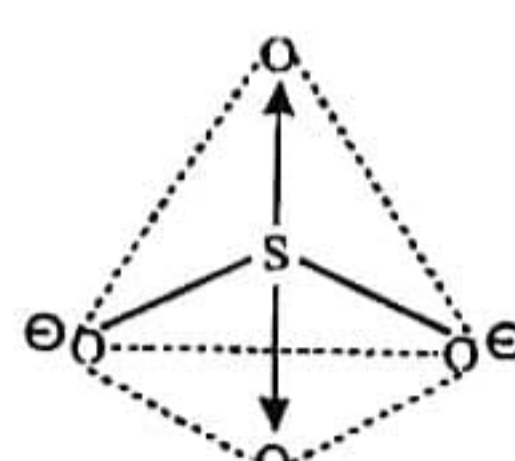
সমাধান:



$\text{NO}_3^-$  (নাইট্রেট আয়ন)



$\text{NH}_4^+$  (অ্যামোনিয়াম আয়ন)



$\text{SO}_4^{2-}$  (সালফেট আয়ন)





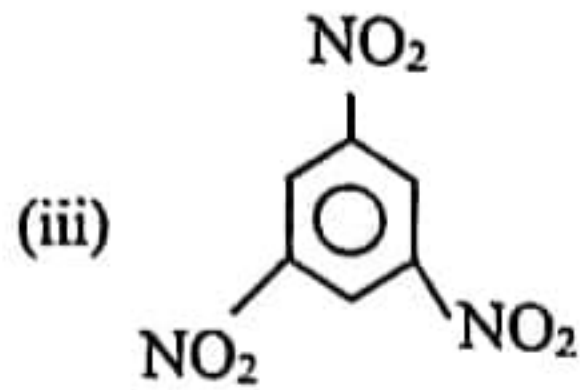
41. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর আণবিক সংকেত লিখ।

[KUET'03-04]

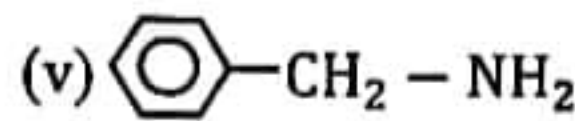
- (i) ক্রায়োলাইট (ii) ফসফোরাইট (iii) ট্রাইনাইট্রো বেনজিন  
(iv) পারক্লোরিক এসিড (v) বেনজাইল অ্যামিন

সমাধান: (i)  $AlF_3 \cdot 3NaF$

(ii)  $Ca_3(PO_4)_2$



(iv)  $HClO_4$



42. নিম্নলিখিত মৌলসমূহের প্রতিটির দুইটি করে উৎসের নাম আণবিক সংকেতসহ উল্লেখ করঃ

[RUET'03-04]

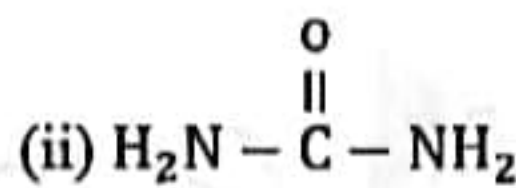
- (i) Na : (ক) খাবার লবণ  $\rightarrow NaCl$  (খ) চিলি সল্টপিটার :  $NaNO_3$   
(ii) K : (ক) সল্টপিটার  $\rightarrow KNO_3$  (খ) সিলভাইট :  $KCl$   
(iii) Mg : (ক) ডলোমাইট  $\rightarrow MgCO_3 \cdot CaCO_3$  (খ) কারনলাইট :  $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$   
(iv) Ca : (ক) ফ্লোরস্পার  $\rightarrow CaF_2$  (খ) ফসফরাইট  $\rightarrow Ca_3(PO_4)_2$

43. নিম্নলিখিত যৌগগুলোর রাসায়নিক সংকেত লিখ।

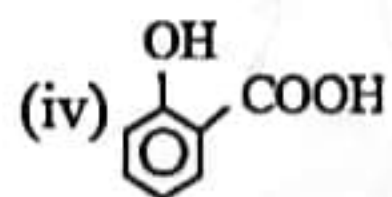
[CUET'03-04]

- (i) চায়না ক্লে (ii) ইউরিয়া (iii) হোয়াইট ভিট্রিওল  
(iv) স্যালিসাইলিক এসিড (v) পটাসিয়াম হেক্সাসায়ানোফেরেট

সমাধান: (i)  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$



(iii)  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$



(v)  $K_3 [Fe(CN)_6]$

44. নিম্নের সংকর গুলোর নাম লিখঃ

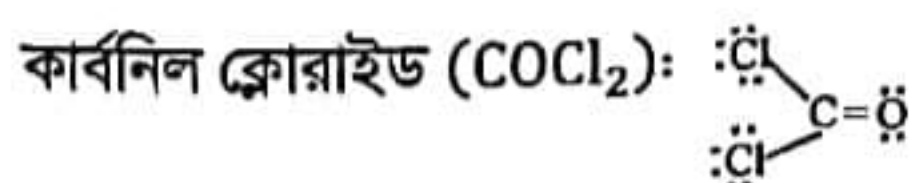
[BUTEX'03-04]

- (ক) Al (95%), Cu (4%), Mn(0.5%), Mg (0.5%)  
(খ) Zn (20 - 40%), Cu (60 - 80%)  
(গ) Cu (75 - 90%), Sn (10 - 25%)

সমাধান: ডুরালুমিন।  
সমাধান: ব্রাস বা পিতল।  
সমাধান: ব্রোঞ্জ বা কাঁসা।

45. কার্বনিল ক্লোরাইডের লুইস ফর্মুলাটি লিখ।

[BUET'01-02]



46. নিম্নের যৌগটির নাম লিখঃ  $FeSO_4 (NH_4)_2 SO_4 \cdot 6H_2O$

[BUTEX'00-01]

সমাধান: মোর লবণ

47. নিম্নের যৌগটির নাম লিখঃ  $3Ca(H_2PO_4)_2$

[BUTEX'00-01]

সমাধান: ট্রিপল সুপার ফসফেট





## Question Type-10: রাসায়নিক বিক্রিয়া

## MCQ

01. What compound is formed when  $\text{Cl}_2$  is passed in slaked lime at  $40^\circ\text{C}$ ? [IUT'14-15]  
 (a)  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$  (b)  $\text{CaCl}_2$  (c)  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$  (d)  $\text{CaO}$   
 Solution: (a);  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
02. গাঢ় কস্টিক সোডা দ্রবণে  $70^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\text{Cl}_2$  চালনা করলে নিচের কোনটি পাওয়া যায়? [BUTEX'12-13]  
 (a)  $\text{NaOCl}$  (b)  $\text{NaClO}_2$  (c)  $\text{NaClO}_3$  (d)  $\text{NaClO}_4$   
 সমাধান: (c);  $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{70^\circ\text{C}} \text{NaClO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
03. নিচের কোন বিক্রিয়াটি সঠিক নয়? [Ans: a] [KUET'11-12]  
 (a)  $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{CuO}(\text{s}) = 3\text{Cu}(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$   
 (b)  $\text{PtCl}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{PtCl}_6$   
 (c)  $2\text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (d)  $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$   
 (e)  $2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{S}$   
 সমাধান:  $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{CuO}(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$
04. নিচের বিক্রিয়াগুলোতে কোন অধঃক্ষেপ-এর বর্ণ সঠিক নয়? [Ans: d] [KUET'10-11]  
 (a)  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (কালো) (b)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{PbS} + 2\text{HNO}_3$  (কালো)  
 (c)  $\text{HgCl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{HgS} + 2\text{HCl}$  (কালো) (d)  $\text{CdCl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CdS} + 2\text{HCl}$  (কালো)  
 (e)  $\text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Sb}_2\text{S}_3 + 6\text{HCl}$  (কালো)

## Written

05. নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর।  $\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$  [RUET'19-20]  
 সমাধান:  $\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaCl} + \text{NH}_3$
06. নিম্নলিখিত বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর। [RUET'18-19]  
 (a)  $4\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow$  (b)  $2\text{K}_2[\text{HgI}_4](\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow$   
 (c)  $\text{P}_4(\text{s}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\Delta}$  (d)  $\text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 সমাধান:  
 (a)  $4\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{K}^+$   
 (b)  $2\text{K}_2[\text{HgI}_4](\text{aq}) + 2\text{NH}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_2[\text{Hg}_2\text{I}_3] + \text{NH}_4\text{I} + 4\text{KI}$   
 (c)  $\text{P}_4(\text{aq}) + 3\text{OH}^-(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \xrightarrow{\Delta} \text{PH}_3 + 3\text{H}_2\text{PO}_2^-$   
 (d)  $\text{SeO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SeO}_3$
07. বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও কী ঘটে যখন: [BUET'17-18]  
 (i) কক্ষ তাপমাত্রায় কপার সালফেট দ্রবণে ধীরে ধীরে অ্যামোনিয়া দ্রবণ যোগ করলে;  
 (ii)  $\text{ZnCl}_2(\text{aq})$  এবং  $\text{CuCl}_2(\text{aq})$  অম্লীয় দ্রবণে হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস চালনা করলে;  
 (iii) লোহিত তণ্ডুলোহার নলের মধ্য দিয়ে  $400^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত ইথাইন গ্যাস চালনা করলে;  
 (iv) অম্লীয় ফেরিক সালফেট লবণের দ্রবণে অতিরিক্ত অ্যামোনিয়াম থায়োসায়ানাইড দ্রবণ যোগ করলে;  
 সমাধান: (i)  $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{NH}_3(\text{g})} [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]\text{SO}_4$  বা,  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (ii)  $\text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{CuCl}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \xrightarrow{\text{acidic}} \text{ZnS} + \text{CuS} + 4\text{HCl}$   
 (iii)  $3\text{CH} \equiv \text{CH} \xrightarrow[400^\circ\text{C}]{\text{Fe}} \text{C}_6\text{H}_6$   
 (iv)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_4\text{SCN} \xrightarrow{\text{acidic}} \text{Fe}[\text{Fe}(\text{SCN})_6] + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

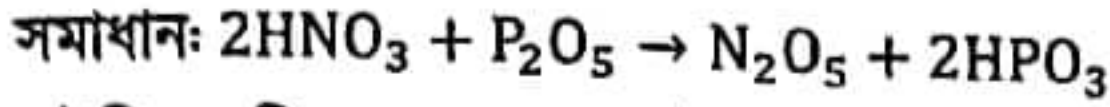




08. কি ঘটে সমীকরণসহ লিখ।

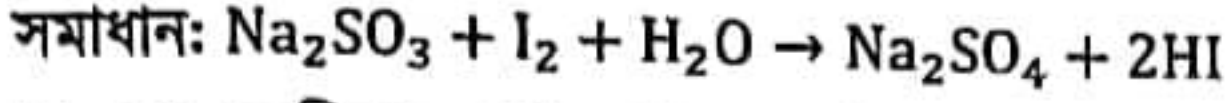
[RUET, 17-18]

(i) যখন গাঢ়  $\text{HNO}_3$  ও  $\text{P}_2\text{O}_5$  এর মিশ্রণ উত্তপ্ত করা হয়।



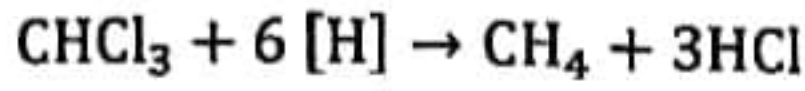
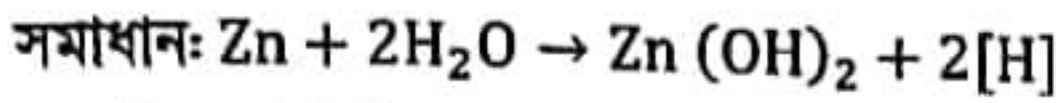
নাইট্রিক এসিড ফসফরাস পেন্টাঅক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে ডাইনাইট্রোজেন পেন্টাঅক্সাইড এবং ফসফোরিক এসিড উৎপন্ন করে।

(ii) যখন আয়োডিনের জলীয় দ্রবণে  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  যোগ করা হয়।



$\text{Na}_2\text{SO}_3$  জারিত হয়ে  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  এ পরিণত হয় এবং  $\text{I}_2$  বিজারিত হয়ে  $\text{HI}$  এ এ পরিণত হয়।

(iii) যখন ক্লোরোফর্মকে দস্তাচূর্ণ ও পানির সাথে উত্তপ্ত করা হয়।



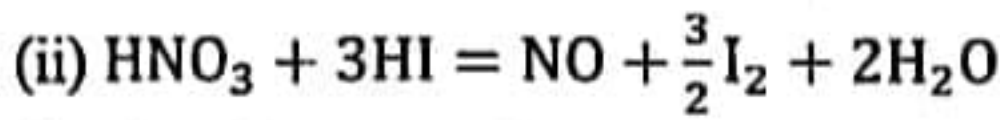
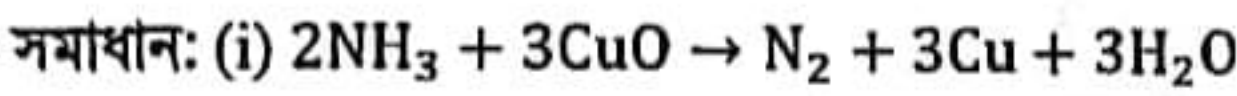
উত্তপ্ত অবস্থায় দস্তা চূর্ণ ও পানির বিক্রিয়ার উৎপন্ন জায়মান হাইড্রোজেনের সংস্পর্শে ক্লোরোফর্ম বিজারিত হয়ে মিথেন ও  $\text{HCl}$  গ্যাসে পরিণত হয়।

09. কী ঘটে সমীকরণ সহ লিখ।

[RUET'15-16]

(i) যখন অ্যামোনিয়া উত্তপ্ত কপার অক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে।

(ii)  $\text{HI}$  দ্রবণে যদি  $\text{HNO}_3$  যোগ করা হয়।

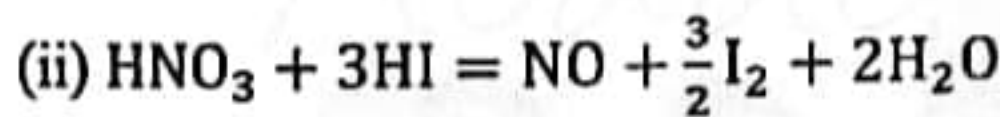
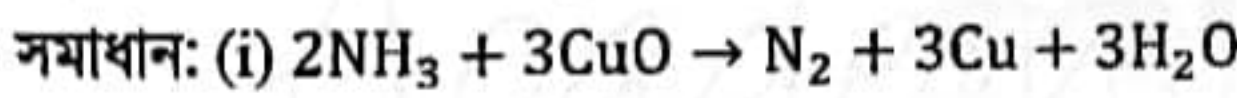


10. কী ঘটে সমীকরণ সহ লিখ।

[RUET'15-16]

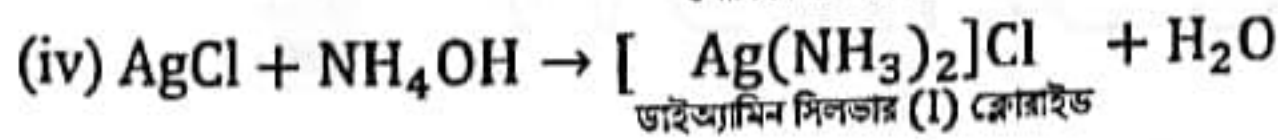
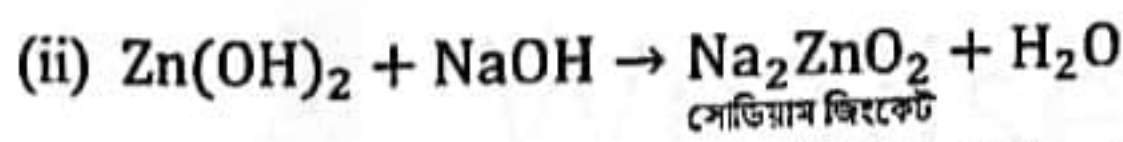
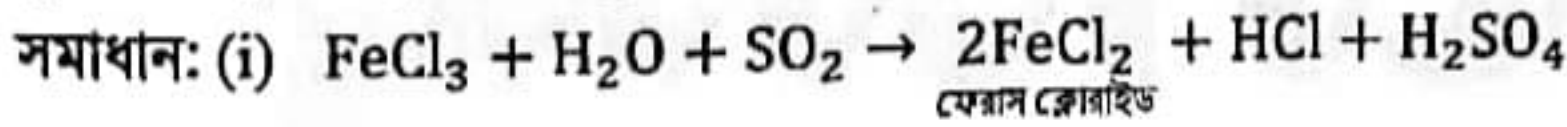
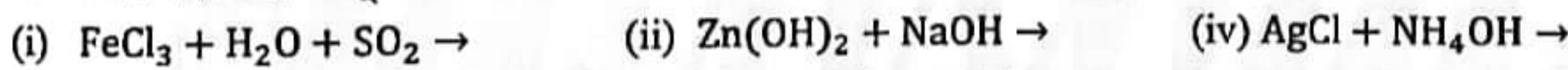
(i) যখন অ্যামোনিয়া উত্তপ্ত কপার অক্সাইডের সাথে বিক্রিয়া করে।

(ii)  $\text{HI}$  দ্রবণে যদি  $\text{HNO}_3$  যোগ করা হয়।



11. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর এবং প্রধান উৎপাদের নাম লিখ:

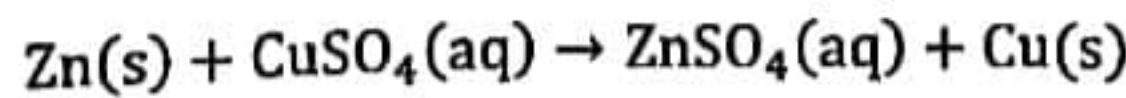
[CUET'13-14]



12. কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণে দস্তার চূর্ণ যোগ করা হলে কী ঘটে?

[BUET'12-13]

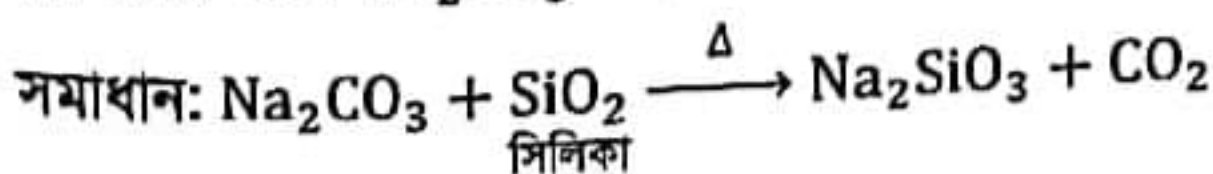
সমাধান:  $\text{Zn}$  ধাতু  $\text{CuSO}_4$  হতে  $\text{Cu}$  কে প্রতিস্থাপন করে। কারণ  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cu}$  অপেক্ষা অধিক সক্রিয়।



13. কী ঘটে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে লিখ:

[BUET'12-13]

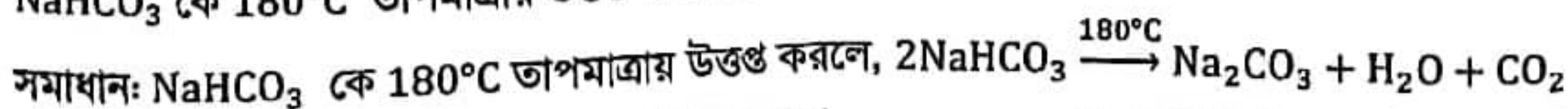
সিলিকার সাথে  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  উত্তপ্ত করে পানি বিক্রিয়া করলে কাঁচ উৎপন্ন করে।



14. কী ঘটে রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে লিখ:

[BUET'12-13]

$\text{NaHCO}_3$  কে  $180^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় উত্তপ্ত করলে।





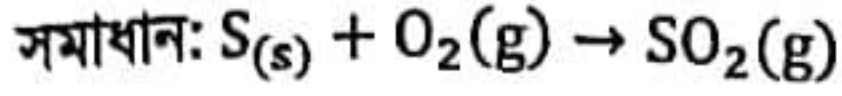


15. সমীকরণসহ লিখ কী ঘটে যখন: [RUET'08-09, 12-13]  
 ZnSO<sub>4</sub> এর জলীয় দ্রবণে ধীরে ধীরে KOH দ্রবণ যোগ করলে  
 সমাধান: ZnSO<sub>4</sub> + 4KOH → K<sub>2</sub>ZnO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
16. পাশের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ কর: C(s) + H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightarrow{1300^\circ\text{C}}$  [RUET'11-12]  
 সমাধান: C(s) + H<sub>2</sub>O(g)  $\xrightarrow{1300^\circ\text{C}}$  CO + H<sub>2</sub>  
ওয়াটার গ্যাস
17. NaCl এবং AgNO<sub>3</sub> এর জলীয় দ্রবণ মেশালে যে বিক্রিয়া সংঘটিত হয় তার সমীকরণটি লিখ। [BUET'10-11]  
 সমাধান: NaCl(aq) + AgNO<sub>3</sub>(aq) → NaNO<sub>3</sub>(aq) + AgCl(s) ↓  
(সাদা)
18. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর। [RUET'10-11]  
 Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub> + 2KSCN → 2KI + Cu<sub>2</sub>(SCN)<sub>2</sub>
19. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর। [RUET'10-11]  
 (i) Ca(OH)<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub>  $\xrightarrow{40^\circ\text{C}}$  সমাধান: Ca(OCl)Cl + H<sub>2</sub>O  
 (ii) Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → সমাধান: 3Mg(OH)<sub>2</sub> + 2NH<sub>3</sub>  
 (iii) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + SiO<sub>2</sub> → সমাধান: Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> + CO<sub>2</sub>  
 (iv) 2NaOH + Cl<sub>2</sub>  $\xrightarrow{25^\circ\text{C}}$  সমাধান: NaCl + NaClO + H<sub>2</sub>O
20. সবুজ ভিট্রিয়ল (FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O) কে উত্তপ্ত করলে উৎপন্ন লালচে পাউডারের নাম কী? [BUTEX'10-11]  
 সমাধান: FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\Delta}$  FeSO<sub>4</sub> + 7H<sub>2</sub>O; 2FeSO<sub>4</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub> + SO<sub>3</sub>  
লালচে অধঃক্ষেপ
21. রক ফসফেট এবং ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন সারটির নাম কী? [BUTEX'10-11]  
 সমাধান: রক ফসফেট ও ফসফরিক এসিডের বিক্রিয়ায় টি.এস.পি উৎপন্ন হয়।  
 3Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + CaF<sub>2</sub> + 14H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> → 10CaH<sub>4</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> + 2HF (TSP)
22. কী ঘটে, রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে লিখ, যখন শীতল এবং লঘু NaOH এর দ্রবণে ক্লোরিন চালনা করা হয়। [BUET'09-10]  
 সমাধান: 2NaOH + Cl<sub>2</sub> → NaCl + NaOCl + H<sub>2</sub>O  
(লঘু ও শীতল)  
 যদি গাঢ় ও গরম NaOH ব্যবহার করা হত তবে, 6NaOH + 3Cl<sub>2</sub> → 5NaCl + NaClO<sub>3</sub> + 3H<sub>2</sub>O  
(গরম ও গাঢ়)
23. কী ঘটে, রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে লিখ, যখন অ্যালুমিনিয়ামকে NaOH দ্রবণের সাথে উত্তপ্ত করা হয়। [BUET'09-10]  
 সমাধান: 2Al + 2NaOH + 2H<sub>2</sub>O → 2NaAlO<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub>  
সোডিয়াম অ্যালুমিনেট
24. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর। [RUET'09-10]  
 (i) Cl<sub>2</sub> + Ca(OH)<sub>2</sub>  $\xrightarrow{40^\circ\text{C}}$  Ca(OCl)Cl + H<sub>2</sub>O  
 (ii) Cl<sub>2</sub> + 2NaOH  $\xrightarrow{25^\circ\text{C}}$  NaCl + NaOCl + H<sub>2</sub>O
25. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ কর: [RUET'09-10]  
 2NaCl + K<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub> → 2KCl + Na<sub>2</sub>H<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>O<sub>7</sub>
26. নাইট্রোজেন শনাক্তকরণে সৃষ্ট গাঢ় নীলবর্ণের যৌগটির নাম লেখ? [BUTEX'09-10]  
 সমাধান: Na + C + N → NaCN  
 FeSO<sub>4</sub> + 6NaCN → Na<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] + Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 4FeCl<sub>3</sub> + 3Na<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] → F<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub> + 12NaCl  
ফেরিক ফেরোসায়ানাইড



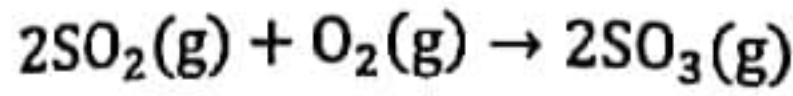


27. সালফার থেকে সালফিউরিক এসিড প্রস্তুত করতে তিনটি বিক্রিয়া ঘটে। (a) বিক্রিয়াগুলো লিখ; (b) প্রত্যেকটি বিক্রিয়া কী প্রকারের তা লিখ; (c) কোন বিক্রিয়াটিতে অনুঘটকের প্রয়োজন হয় তা চিহ্নিত কর; এবং (d) ব্যবহৃত এমন একটি অনুঘটকের নাম লিখ।

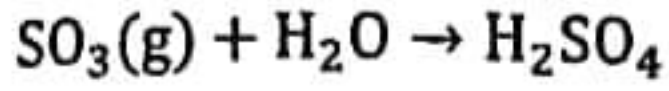


[জারণ] .....(i)

[BUET'08-09]



[জারণ] .....(ii)

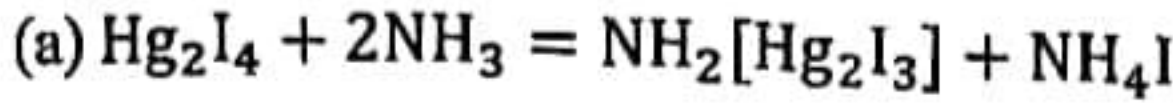


[সংযোজন/পানিযোজন] ..... (iii)

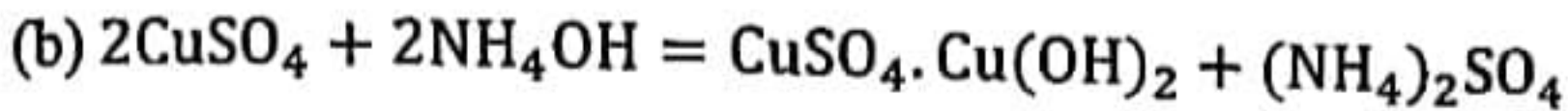
(ii) নং বিক্রিয়াটিতে প্রভাবক ব্যবহৃত হয়। এমন একটি প্রভাবকের নাম ভ্যানাডিয়াম পেন্টাঅক্সাইড ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) অথবা Pt চূর্ণ।

28. নিচের কোনটি লাল অধঃক্ষেপ দেয়?

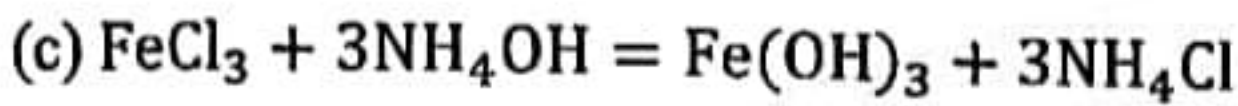
[KUET'08-09]



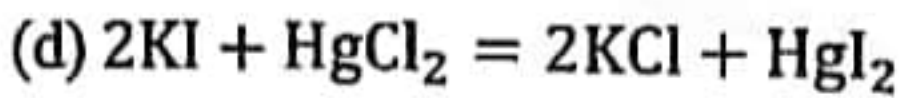
অধঃক্ষেপ



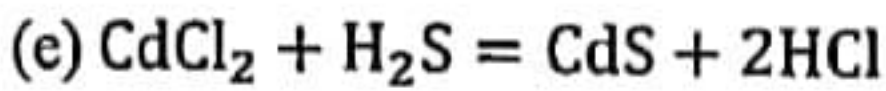
অধঃক্ষেপ



অধঃক্ষেপ



অধঃক্ষেপ

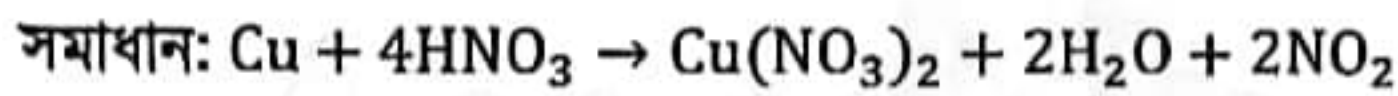


অধঃক্ষেপ

সমাধান:  $2\text{KI} + \text{HgCl}_2 = 2\text{KCl} + \text{HgI}_2$  (লাল অধঃক্ষেপ)

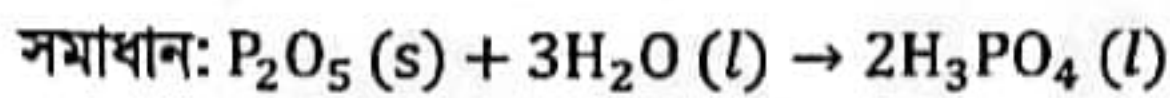
29. সমীকরণসহ লিখ কী ঘটে যখনঃ ঠাণ্ডা এবং গাঢ় নাইট্রিক এসিড দ্রবণে কপার যোগ করলে-

[RUET'08-09]



30. সমীকরণসহ লিখ কী ঘটে যখনঃ  $\text{P}_2\text{O}_5$  কে গরম পানিতে সরাসরি যোগ করলে

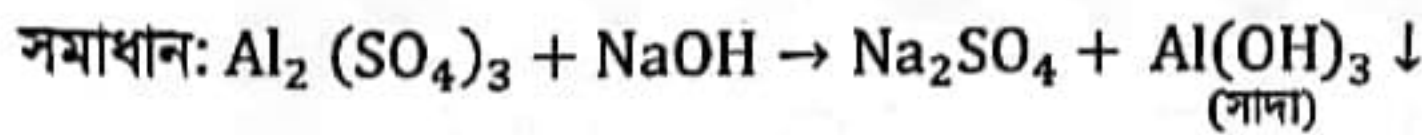
[BUTEX 06-07, RUET'08-09]



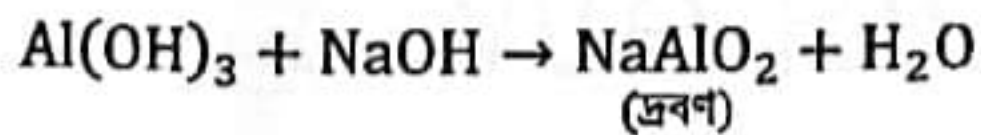
31. সমীকরণসহ লিখ কি ঘটে যখনঃ

[RUET'08-09]

অ্যালুমিনিয়াম সালফেটের সাথে অধিক পরিমাণে কস্টিক সোডা যোগ করলে



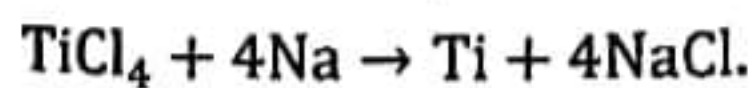
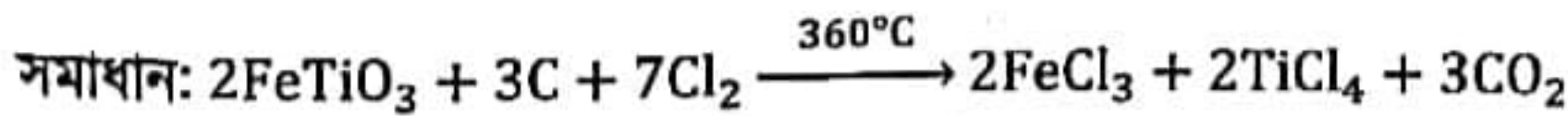
(সাদা)



(দ্রবণ)

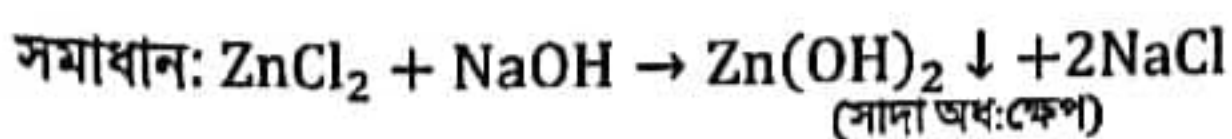
32. ইলমোনাইট ( $\text{FeTiO}_3$ ) থেকে টাইটেনিয়াম নিষ্কাশনে যে সমস্ত বিক্রিয়া ঘটে তা বর্ণনা কর।

[CUET'07-08]

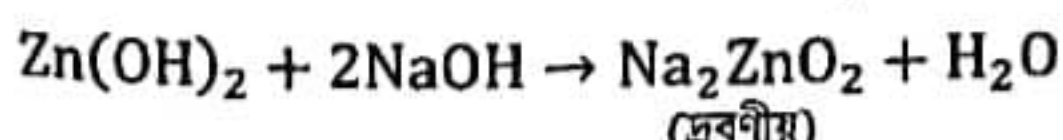


33.  $\text{ZnCl}_2$  দ্রবণে  $\text{NaOH}$  দ্রবণ যোগ করলে কী ঘটে, বিক্রিয়াসহ লিখ।

[BUET'06-07]



(সাদা অধঃক্ষেপ)



(দ্রবণীয়)

34. আর্গন আবিষ্কারে ক্যাভেন্ডিসের বিক্রিয়াটি লিখ।

[RUET'06-07]







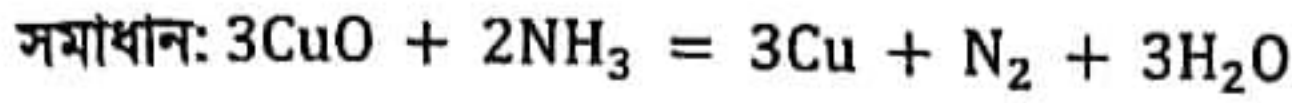
35. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও: [CUET'06-07]  
 (a) উত্তপ্ত কপার অক্সাইডের ভিতর দিয়ে অ্যামোনিয়া চালনা করিলে  $\text{CuO} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Cu} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 (b) গাঢ় নাইট্রিক এসিডের সাথে সালফার গুড়া উত্তপ্ত করিলে  $\text{HNO}_3(\text{s}) + \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$   
 (c) ঠান্ডা এবং পাতলা কস্টিক পটাশ দ্রবণে ক্লোরিন চালনা করিলে  $\text{KOH} (\text{ঠান্ডা}) + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KOCl} + \text{H}_2\text{O}$   
 (d) কলিচূনের সহিত শুষ্ক ক্লোরিন  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করিলে  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{40^\circ\text{C}} \text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$
36. সমীকরণগুলো পূর্ণ কর:  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$  (গাঢ়) → [BUTEX'06-07]  
 সমাধান:  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3$  (গাঢ়) →  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
37. দুটি পাত্রের একটিতে KI এর জলীয় দ্রবণ এবং অপরটিতে KCl এর জলীয় দ্রবণ আছে। দ্রবণ দুটি কীভাবে সনাক্ত করবে? [BUET'05-06]  
 বিক্রিয়াসহ লিখ।  
 সমাধান: দ্রবণে লঘু  $\text{HNO}_3$  যোগ করে ফুটানোর পর তাতে কয়েক ফোঁটা  $\text{AgNO}_3$  দ্রবণ যোগ করা হয়। যদি সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে এবং  $\text{NH}_4\text{OH}$  দ্রবণে সহজেই দ্রবীভূত হয় তবে দ্রবণে KCl বিদ্যমান আর যদি হলুদ অধঃক্ষেপ পড়ে এবং দ্রবণে  $\text{NH}_4\text{OH}$  অদ্রবীভূত থাকে তবে দ্রবণে KI বিদ্যমান।  
 $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow (\text{সাদা অধঃক্ষেপ}) + \text{KNO}_3$   
 $\text{KI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI} \downarrow (\text{হলুদ অধঃক্ষেপ}) + \text{KNO}_3$   
 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{Ag}[\text{NH}_3)_2] \text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{AgI} + \text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{No Reaction}$
38. ফেরাস ও ফেরিক লবণের পারস্পরিক রূপান্তর সমীকরণসহ বর্ণনা কর। [CUET'05-06]  
 সমাধান: ফেরাস থেকে ফেরিক লবণ-  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$   
 ফেরিক লবণ থেকে ফেরাস লবণ-  $\text{FeCl}_3 + \text{SnCl}_2 = 2\text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_4$
39. বোরাক্স গুটি পরীক্ষা দ্বারা নিকেল ধাতু শনাক্ত করার রাসায়নিক সমীকরণ লিখ। [CUET'05-06]  
 সমাধান:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaBO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NiSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{NiO} + \text{SO}_2 + \text{O}_2$   
 $\text{NiO} + \text{NaBO}_2 \rightarrow \text{NiNaBO}_3$   
 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{NiO} \rightarrow \text{Ni}(\text{BO}_2)_2$  } লালচে বাদামি গুটি
40. পানি-কাঁচ কী? ইহা কিভাবে তৈরি করা হয়? এর দুইটি ব্যবহার লিখ। [CUET'05-06]  
 সমাধান: সিলিকার সাথে সোডিয়াম কার্বনেটকে উত্তপ্ত করে সোডিয়াম সিলিকেট বা পানি কাঁচ (water glass) উৎপন্ন করা হয়। এটি দেখতে কাঁচের মতো, তবে পানিতে দ্রবণীয়।  
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$   
 ব্যবহার: ডিম সংরক্ষণ, অগ্নি নিরোধক জিনিসপত্র তৈরীতে এবং সিমেন্ট শিল্পে ব্যবহার করা হয়।
41. বিক্রিয়ার সাহায্যে দেখাও কিভাবে পরীক্ষাগারে  $\text{I}_2$  দ্রবণ প্রস্তুত করবে। [BUET'04-05]  
 সমাধান:  $2\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{con}) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NaHSO}_4 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
42. সুষ্ণ সমীকরণের সাহায্যে ব্যাখ্যা দাও:  $\text{NH}_3$  ও  $\text{Cu}(\text{II})$  দ্রবণের মধ্যে HCl চালনা করলে রং এর পরিবর্তন হয়। [BUET'04-05]  
 সমাধান: অ্যামোনিয়া যুক্ত  $\text{Cu}(\text{II})$  দ্রবণে জটিল যৌগরূপে থাকে। এতে HCl যুক্ত করলে গাঢ় নীল দ্রবণের টেট্রামিন কপার (II) থেকে  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  এর সাদা অধঃক্ষেপ পড়ে।  
 $2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 8\text{HCl} \rightarrow \text{Cu}_2\text{Cl}_2 \downarrow + 8\text{NH}_4^+ + 6\text{Cl}^-$
43. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও, ঠান্ডা ও পাতলা কস্টিক পটাশ দ্রবণে ক্লোরিন চালনা করলে। [RUET'04-05]  
 সমাধান:  $\text{KOH}$  (লঘু ও শীতল) +  $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KOCl} + \text{H}_2\text{O}$
44. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও: গাঢ় নাইট্রিক এসিডের সাথে সালফার গুড়া উত্তপ্ত করলে। [RUET'04-05]  
 সমাধান:  $3 \times [2\text{HNO}_3(\text{conc.}) \rightarrow 2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + [\text{O}]]$   
 $\text{S} + 3[\text{O}] \rightarrow \text{SO}_3$   
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$   
 $\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{conc.}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 6\text{NO}_2$



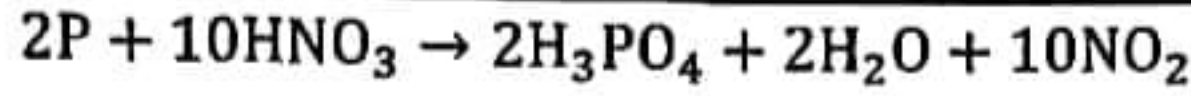
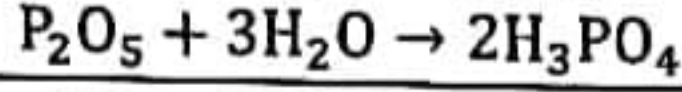
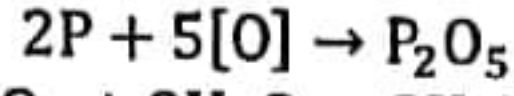


45. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও। [RUET'04-05]

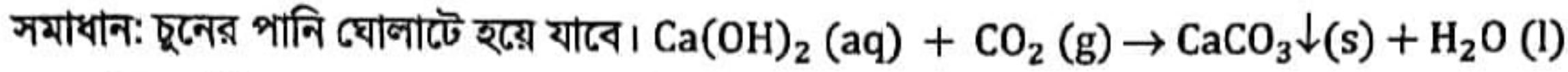
উত্তপ্ত কপার অক্সাইডের ভিতর দিয়ে অ্যামোনিয়া চালনা করলে।



46. কী ঘটে রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও: ফসফরাসের সহিত নাইট্রিক এসিড বিক্রিয়া করলে। [RUET'04-05]



47. চুনের পানিতে  $\text{CO}_2$  চালনা করলে কী ঘটে? বিক্রিয়াসহ লিখ। [BUTEX'04-05, RUET'04-05]



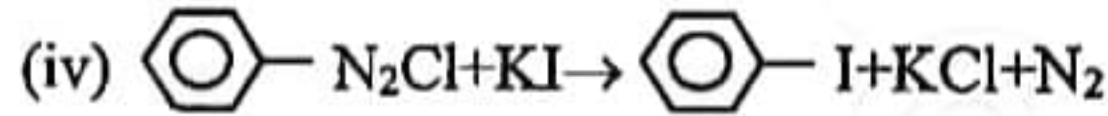
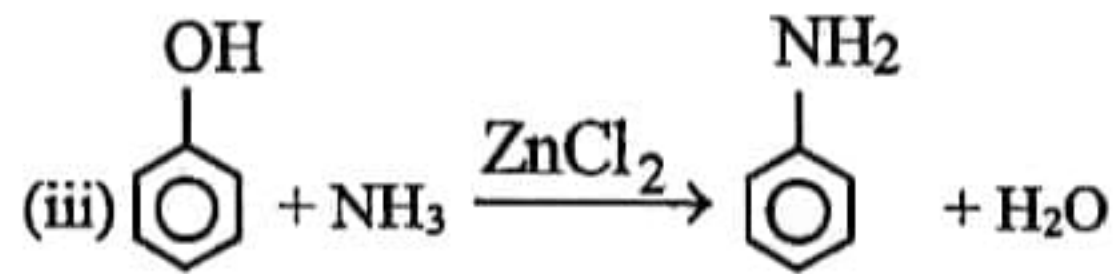
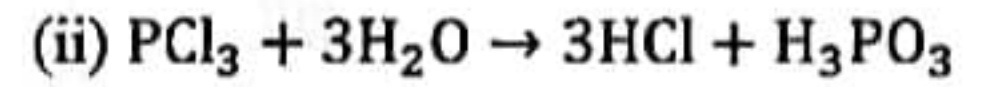
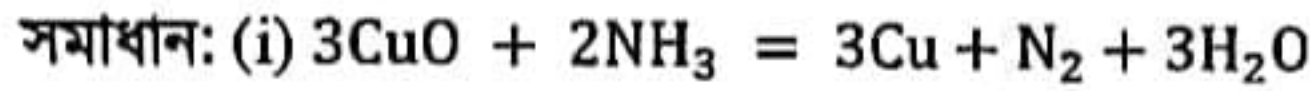
48. রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে দেখাও কী ঘটে যদি- [KUET'03-04]

(i) উত্তপ্ত  $\text{CuO}$  এর উপর  $\text{NH}_3$  প্রবাহিত করা হয়।

(ii)  $\text{PCl}_3$  পানির সহিত প্রবাহিত করা হয়।

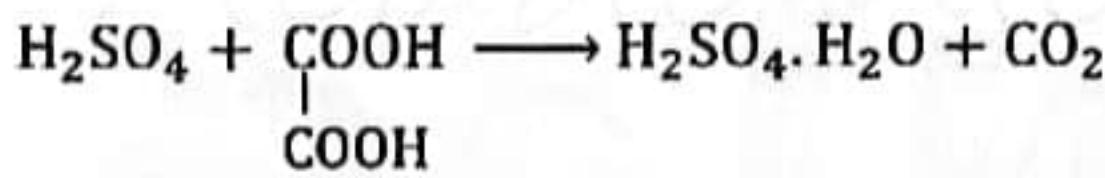
(iii)  $\text{ZnCl}_2$  এর উপস্থিতিতে ফেনল ও  $\text{NH}_3$  কে একত্রে উত্তপ্ত করা হয়।

(iv) বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইডের পানির দ্রবণ অতিরিক্ত  $\text{KI}$  সহিত উত্তপ্ত করা হয়।

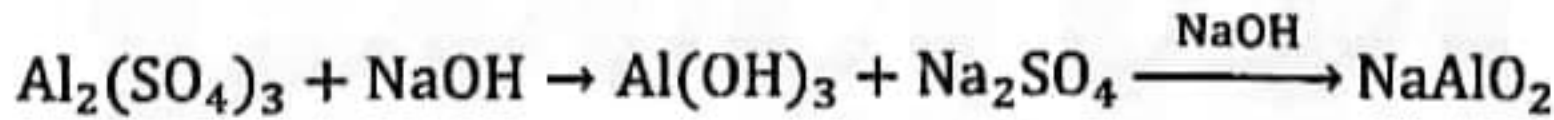


49. সমীকরণ সহ লিখ কী ঘটে যখনঃ [CUET'03-04]

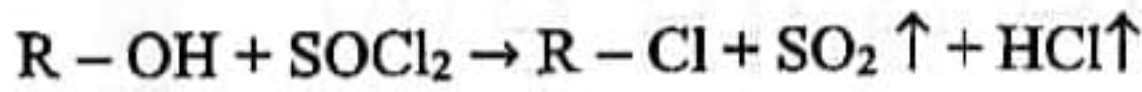
(a) অক্সালিক এসিডের সঙ্গে ঘন সালফিউরিক এসিড যোগ করলে।



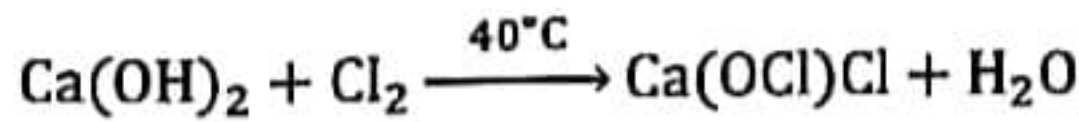
(b) অ্যালুমিনিয়াম সালফেট দ্রবণে অধিক মাত্রায় কষ্টিক সোডা যোগ করলে।



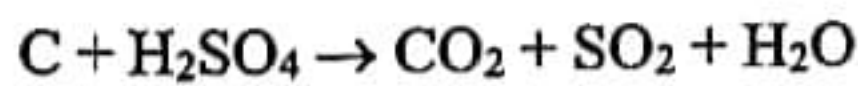
(c) অ্যালকোহলের সাথে থায়োনিল ক্লোরাইড বিক্রিয়া করলে।



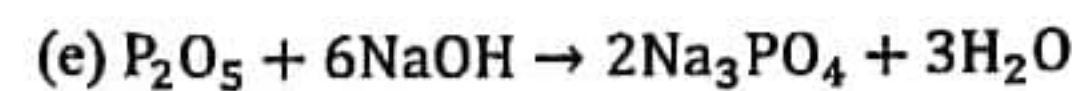
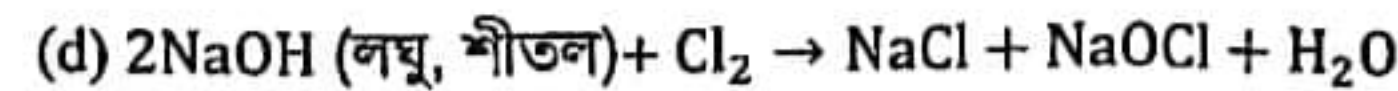
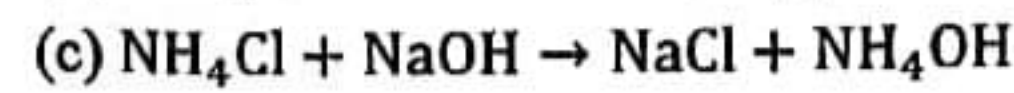
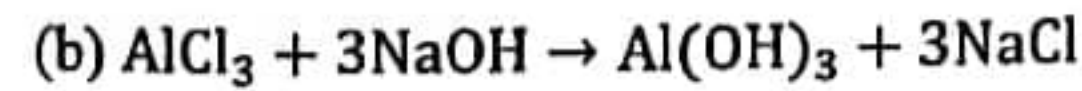
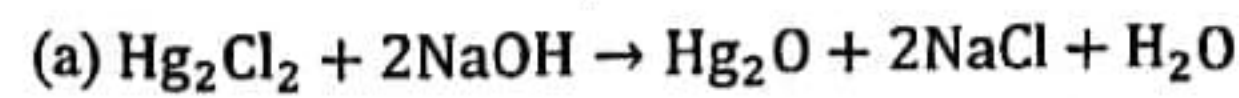
(d) কলিচুনের সহিত শুষ্ক ক্লোরিন  $40^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায় বিক্রিয়া করলে।



(e) উত্তপ্ত ও গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  এ কার্বন যোগ করলে।



50. নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ করঃ [CUET'03-04]

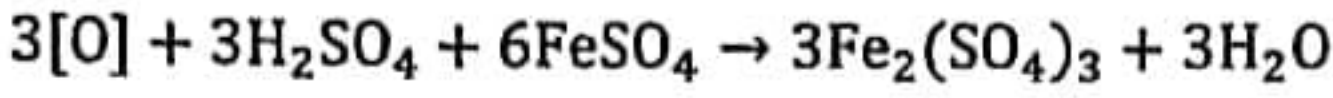
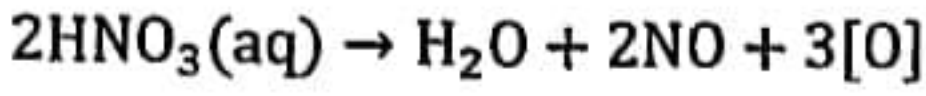
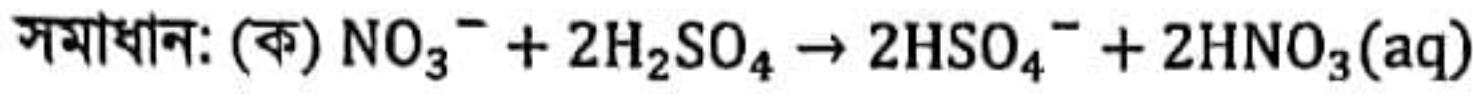




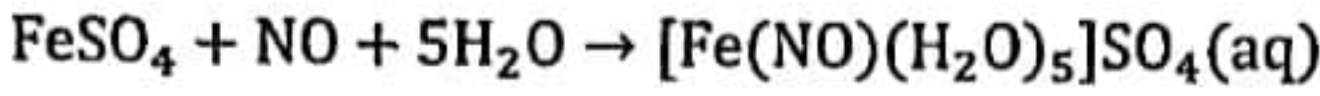
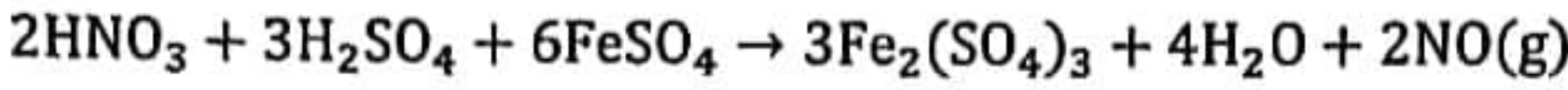


51. (ক) নাইট্রেট মূলক সনাক্তকরণে বলয় পরীক্ষায় সংঘটিত রাসায়নিক বিক্রিয়া লেখ। [CUET'03-04]

(খ) শিল্পক্ষেত্রে সালফিউরিক এসিড উৎপাদনে সর্বোচ্চ পরিমাণ উৎপাদনের শর্তাবলী উল্লেখ কর।



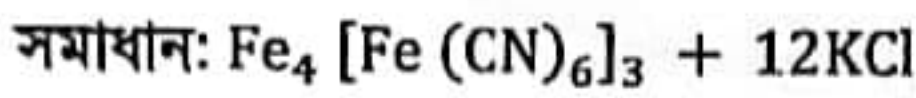
So, adding the above two equations,



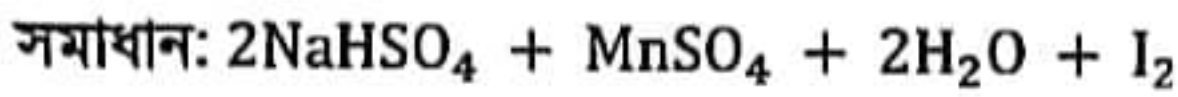
পেন্টা অ্যাকুয়া নাইট্রোসো আয়রন (II) সালফেট (বাদামী বলয়)

(খ) প্রভাবক  $\rightarrow \text{V}_2\text{O}_5$ , অভ্যানুকূল তাপমাত্রা  $450^\circ\text{C} - 550^\circ\text{C}$ , প্রয়োজনীয় চাপ  $\rightarrow 2 \text{ atm}$

52. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করঃ  $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = ?$  [BUTEX'03-04]



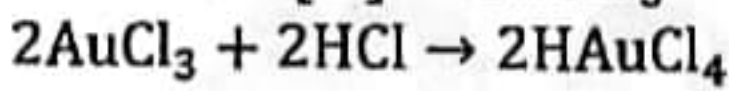
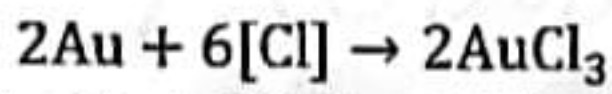
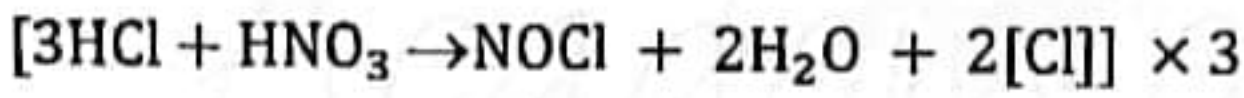
53. নিম্নের বিক্রিয়াগুলো সম্পন্ন করঃ  $2\text{NaI} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2 = ?$  [BUTEX'03-04]



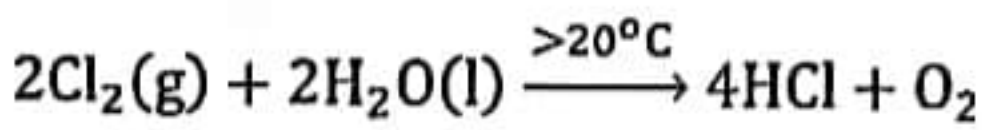
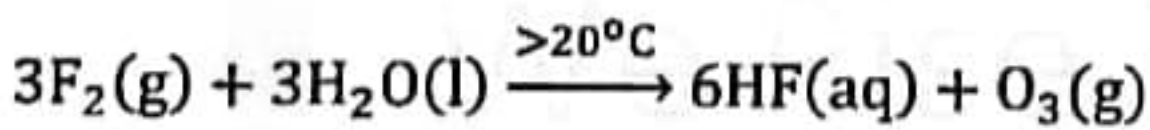
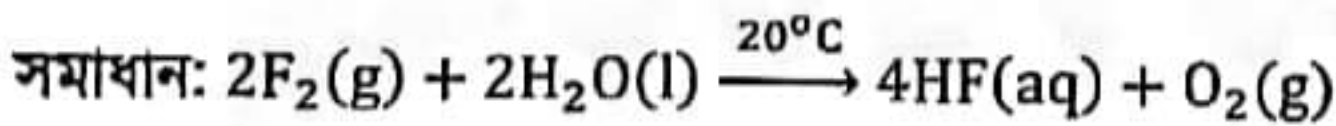
54. রাসায়নিক সমীকরণের সাহায্যে রাজ অম্লে সোনা দ্রবীভূত হওয়ার প্রক্রিয়া বর্ণনা কর। [BUET'02-03]

সমাধান: রাজ অম্ল 3 মোল HCl ও 1 মোল HNO<sub>3</sub> হতে প্রথমে জায়মান ক্লোরিন উৎপন্ন হয়। এ জায়মান ক্লোরিনের সাথে (Au)

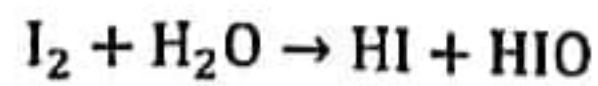
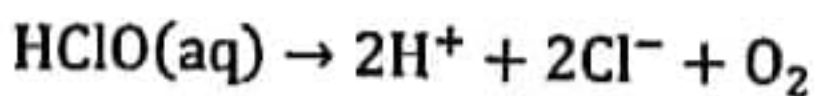
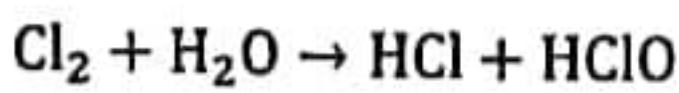
সোনা বিক্রিয়া করে AuCl<sub>3</sub> করে গঠন করে। এ লবণ অধিক HCl এর সাথে যুক্ত হয়ে ক্লোরো অরিক এসিড উৎপন্ন করে।



55. পানির সাথে Fe, Cl<sub>2</sub>, এবং I<sub>2</sub> এর বিয়োজন বিক্রিয়াগুলো দেখাও। [BUET'00-01]



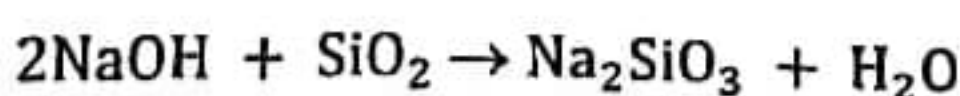
পানির সাথে Cl<sub>2</sub> নিম্নরূপে বিক্রিয়া করে:



56. তীব্র ক্ষারকীয় দ্রবণসমূহ কেন কাচের তৈরি পাত্রে সংরক্ষিত রাখা হয় না? সমস্যাটি একটি বিক্রিয়ার মাধ্যমে দেখাও।

[BUET' 00-01]

সমাধান: কারণ তীব্র ক্ষারকীয় দ্রবণসমূহ কাচের পাত্রের সিলিকার সাথে বিক্রিয়া করে সিলিকেট উৎপন্ন করে।







## Question Type-11: বিবিধ

## MCQ

01. Which one of the following is false? [IUT'20-21]  
 (a) Ca and  $\text{Ca}^{+2}$  have same number of protons  
 (b)  $\text{O}_2$  molecule has two covalent bonds  
 (c)  $\text{Fe}^{+2}$  and  $\text{Fe}^{+3}$  ions have equal number of electrons  
 (d) Hydrogen can have both positive and negative valency  
**Solution:** (c);  $\text{Fe}^{2+}(26 - 2) = [\text{Ar}]3d^64s^0$ ;  $\text{Fe}^{3+}(26 - 3) = [\text{Ar}]3d^54s^0$
02. হাইড্রোজেন পরমাণুর জন্য নিচের বিক্রিয়াগুলো দেয়া হলো- [Ans: b] [KUET'16-17]  
 (i)  $\text{H} + \text{H} \rightarrow \text{H}_2$  (ii)  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$  (iii)  $\text{H} + e \rightarrow \text{H}^-$   
 হাইড্রোজেন পরমাণুর উপরের কোন বিক্রিয়া / বিক্রিয়াসমূহ হ্যালোজেনের বিক্রিয়ার সদৃশ?  
 (a) i, ii (b) i, iii (c) i, ii (d) i, ii, iii (e) i
03. সালফেট দ্রবণে লেড এসিটেট যোগে প্রাপ্ত অধঃক্ষেপ কীসে অদ্রবণীয়? [Ans: b] [BUTEX'16-17]  
 (a) গাঢ়  $\text{HNO}_3$  (Cons.  $\text{HNO}_3$ ) (b) লঘু  $\text{HNO}_3$  (Dil  $\text{HNO}_3$ )  
 (c) গাঢ়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Conc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) (d) লঘু  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Dil  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
04. Which of the following salts is soluble in water? [Ans: b] [IUT'16-17]  
 (a)  $\text{CaSO}_4$  (b)  $\text{ZnSO}_4$  (c)  $\text{CaCO}_3$  (d)  $\text{ZnCO}_3$
05. বরফের জ্যামিতিক আকৃতি কোনটি? [Ans: d] [BUET'13-14]  
 (a) Monoclinic (b) Cubic (c) Rhombohedral (d) Hexagonal
06. এক মোল পারম্যাঙ্গানেট আয়ন অম্লীয় জারক দ্রবণে বিক্রিয়া করে  $\text{Mn}^{2+}$  আয়নে পরিণত হতে কতটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে? [BUTEX'13-14]  
 (a) 5 (b)  $6.02 \times 10^{23}$  (c)  $(6.02 \times 10^{23})/5$  (d)  $5 \times 6.02 \times 10^{23}$   
**সমাধান:** (d);  $\text{MnO}_4^- + 5e^- + 8\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} \therefore 5 \text{ mole } e^- = 5 \times 6.023 \times 10^{23} \text{ টি}$
07. লেড (II) অক্সাইডকে দ্রবীভূত করতে নিচের কোনটি ব্যবহার করা যাবে? [BUET'12-13]  
 (a)  $\text{HNO}_3$  (b)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (c)  $\text{HCl}$  (d) Hot  $\text{H}_2\text{O}$   
**সমাধান:** (a); Only  $\text{PbNO}_3$  is soluble.
08. নিচের কোন গ্রুপে বিকারক Ni ধাতুটির উপস্থিতি নির্ণয় করে? [Ans: c] [KUET'12-13]  
 (a) Group-II (b) Group-III(A) (c) Group-III(B) (d) Group-IV (e) Group-V
09. ছবির ফ্রেম ও দূরবীনের আয়না তৈরীতে কী ব্যবহৃত হয়? [Ans: c] [RUET'12-13]  
 (a) Na (b) Cu (c) Al (d) Fe (e) None
10. ধাতুর সাথে লঘু  $\text{HNO}_3$  -এর বিক্রিয়ায় কোন যৌগ উৎপন্ন হয়? [Ans: c] [BUTEX'12-13]  
 (a)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (b)  $\text{NO}$  (c)  $\text{N}_2\text{O}$  (d)  $\text{NO}_2$   
**সমাধান:** (c);  $\text{HNO}_3$  (গাঢ়)  $\rightarrow \text{NO}_2$   $\text{HNO}_3$  (মধ্যম গাঢ়)  $\rightarrow \text{NO}$ ;  $\text{HNO}_3$  (লঘু)  $\rightarrow \text{N}_2\text{O}$   
 $\text{HNO}_3$  (অতিলঘু)  $\rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
11. সমুদ্র শৈবাল পুড়িয়ে বাণিজ্যিকভাবে কোন মৌল প্রস্তুত করা হয়? [Ans: d] [BUET'11-12]  
 (a) Cl (b) Mg (c) Ca (d) I
12. কার্বন তৈরি করার জন্য একটি বিকারে সুক্রোজের ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) মধ্যে ঘন  $\text{H}_2\text{SO}_4$  যোগ করা হল। এ বিক্রিয়ায়  $\text{H}_2\text{SO}_4$  প্রাথমিকভাবে কী হিসাবে কাজ করে? [BUET'11-12]  
 (a) জটিল যৌগ সহায়ক (b) নিরুদক (c) জারক (d) অধঃক্ষেপ সহায়ক  
**সমাধান:** (b);  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} \xrightarrow{\text{গাঢ় } \text{H}_2\text{SO}_4} 12\text{C} + 11\text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$  অপসারণ করে বলে তা নিরুদক।
13. কোন গ্যাস দাহ্য নয়? [Ans: c] [BUET'11-12]  
 (a) বিউটেন (b) হাইড্রোজেন (c) অক্সিজেন (d) প্রোপেন





14. নিচের কোনটি কঠিন লুব্রিকেন্ট হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: c][BUET'11-12]  
 (a) Al-চূর্ণ (b) হীরক চূর্ণ (c) গ্রাফাইট (d) পীচ
15. ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রেটকে তাপ বিয়োজন করলে কী উৎপাদ পাওয়া যায়? [BUET'11-12]  
 (a) ম্যাগনেসিয়াম নাইট্রাইড ও অক্সিজেন  
 (b) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড ও নাইট্রোজেন  
 (c) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ও অক্সিজেন  
 (d) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড, নাইট্রোজেন ডাই-অক্সাইড ও অক্সিজেন  
 সমাধান: (d);  $Mg(NO_3)_2 \rightarrow MgO + NO_2 + O_2$
16. নিচের কোনটি প্রুসিয়ান ব্লু? [KUET'11-12]  
 (a)  $K_3[Fe(CN)_6]$  (b)  $K_2Fe[Fe(CN)_6]$  (c)  $(c)Fe[Fe(CN)_6]$   
 (d)  $[Fe(SCN)(H_2O)_5]Cl_2$  (e)  $KFe[Fe(CN)_6]$   
 সমাধান: (e); [সঠিক সংকেত:  $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ]
17. নিচের কোন নাইট্রেট লবণটি সার হিসেবে ব্যবহৃত হয়? [Ans: b] [BUET'10-11]  
 (a)  $KNO_3$  (b)  $NH_4NO_3$  (c)  $NaNO_3$  (d) All of the above
18. একটি প্লাটিনামের আংটিকে একটি তরলে দ্রবীভূত করা হল। তরলটি হল- [Ans: d][BUET'10-11]  
 (a) Aqua Fortis (b)  $3LH_2SO_4 + 1L HNO_3$   
 (c)  $1L HCl + 3LHNO_3$  (d)  $3L HCl + 1L HNO_3$   
 সমাধান: (d); Pt Aqua Regia তে দ্রবণীয়।
19. নিচের কোনটি পানিতে দ্রবণীয় নয়? [Ans: c] [BUET'10-11]  
 (a)  $Ca(HCO_3)_2$  (b)  $MgSO_4$  (c)  $CaCO_3$  (d)  $CaCl_2$
20. Which metal does not react with water? [Ans: d] [IUT'08-09]  
 (a) Be (b) Mg (c) Ca (d) Sr

### Written

21.  $N_2, O_2, H_2$  পরমাণুগুলো IR রেডিয়েশন শোষণ করে না কেন? [BUET'19-20]  
 সমাধান: কারণ, তাদের অয়ুগল  $e^-$  নেই।
22. পর্যায় সারণীর তৃতীয় পর্যায়ের মৌলগুলোঃ Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar। এই তথ্য ব্যবহার করে নিম্নের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও। [BUET'17-18]  
 (a) যে মৌলগুলো নাইট্রেট গঠন করে তার তালিকা দাও।  
 (b) এদের মধ্যে কোন মৌলদ্বয় সচরাচর প্রাণ্ড আয়নিক যৌগ উৎপন্ন করে?  
 (c) কোন মৌলটি সাধারণত অণু হিসাবে পাওয়া যায়?  
 (d) কোন মৌলের ধাতব ও অধাতব উভয় বৈশিষ্ট্য আছে?  
 সমাধান: (a) Na, Mg, Al (b) Na, Mg (c)  $Cl_2, P_4, S_8$  (d) Si
23. সমুদ্রের পানির ভিতর দিয়ে ক্লোরিন চালনা করে ব্রোমিন পাওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে কেন ব্রোমিন পাওয়া সম্ভব? রাসায়নিক বিক্রিয়াটি লিখ। [BUET'12-13]  
 সমাধান: এ পদ্ধতিতে ব্রোমিন পাওয়া সম্ভব কারণ ক্লোরিন হচ্ছে ব্রোমিন হতে অধিক সক্রিয় এবং তা একটি সবলতর জারক। তাই তা ব্রোমাইড লবণ হতে ব্রোমিনকে প্রতিস্থাপন করে। ক্লোরিন সবলতর জারক বলে তা ব্রোমাইডকে জারিত করতে পারে।  
 $2NaBr + Cl_2 \rightarrow 2NaCl + Br_2$
24. সালফার শনাক্তকরণে কেন  $CH_3COOH$  ব্যবহৃত হয়? HCl ব্যবহৃত হয় না কেন? [RUET'11-12]  
 সমাধান: HCl যোগ করলে  $Na_2S$  হতে  $H_2S$  গ্যাস নির্গত হতে থাকে। তাছাড়া  $CH_3COOH$  যোগে পরবর্তীতে সমআয়ন প্রভাবের কারণে অধঃক্ষেপ পড়ে।







25. Quick lime এর বিভিন্ন ব্যবহার গুলি কী কী? [RUET'11-12]  
সমাধান: ১। কলিচুন উৎপাদনে ২। নিরুদক রূপে আর্দ্র গ্যাস (NH<sub>3</sub>) শুষ্ককরণে ৩। ধাতু নিষ্কাশনে বিগালকরূপে ৪। কাঁচ শিল্পে চিনি বিশোধনে ও চর্ম শিল্পে ৫। সোডালাইম প্রস্তুতিতে।
26. লিথিয়াম অ্যালুমিনিয়াম হাইড্রাইড বিকারক কেন অনার্দ্র অবস্থায় ব্যবহার করা প্রয়োজন? [BUET'09-10]  
সমাধান: LiAlH<sub>4</sub> আর্দ্র অবস্থায় পানির সাথে বিক্রিয়া করে LiAl(OH)<sub>4</sub> গঠন করে। তাই একে অনার্দ্র অবস্থায় ব্যবহার করা হয় জায়মান হাইড্রোজেন তৈরির জন্য। LiAlH<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub>O → LiAl(OH)<sub>4</sub> + 4H<sub>2</sub> or, LiOH + Al(OH)<sub>3</sub> + 4H<sub>2</sub>
27. H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> আয়ন তৈরি হওয়া সম্ভব। H<sub>4</sub>O<sup>++</sup> আয়ন তৈরি হওয়া কি সম্ভব? তোমার উত্তরের যৌক্তিকতা দেখাও। [BUET'08-09]  
সমাধান: H<sub>2</sub>O এর সাথে একটি প্রোটন সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে (H<sub>2</sub>O → H<sup>+</sup>) বা, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> গঠন করে। অতঃপর H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> এর সাথে আরো একটি প্রোটন (H<sup>+</sup>) সন্নিবেশ বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে H<sub>4</sub>O<sup>++</sup> তৈরী হওয়া সম্ভব নয় কারণ তখন পরস্পরের মধ্যে প্রচন্ড বিকর্ষণ হয়।  $\text{H}_3\text{O}^+ \xrightarrow{\text{বিকর্ষণ}} \text{H}^+$  কারণ সমধর্মী চার্জ পরস্পরকে বিকর্ষণ করে।
28. ধাতুর ওয়েল্ডিং-এ কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাস অক্সিজেন গ্যাসের সাথে মিশ্রিত করে ব্যবহার করা হয় এবং কেন? [BUET'05-06]  
সমাধান: He গ্যাস ব্যবহৃত হয়। এটি ব্যবহৃত হয় নিষ্ক্রিয় পরিবেশ সৃষ্টির জন্য, যাতে গলিত ধাতু বায়ুর সংস্পর্শে জারিত না হয়ে যায়।
29. (a) নিচের কোন তিনটি ধাতু stainless steel গঠন করে? [Ans: (ii)] [BUET'04-05]  
(i) Cu, Zn, Sn (ii) Fe, Cr, Ni (iii) Fe, Cr, Cu (iv) Cu, Pb, Sn  
(b) কার্বন বিজারণ পদ্ধতিতে নিচের কোন অক্সাইডকে ধাতুতে রূপান্তরিত করা যায় না? [Ans: (i)]  
(i) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (ii) ZnO (iii) CuO (iv) PbO  
(c) প্রকৃতিজাত যে সকল খনিজ থেকে সহজে ও অল্প খরচে নিষ্কাশন করা যায়, তাদেরকে বলে- [Ans: (iv)]  
(i) খনিজ মল (ii) বিগালক (iii) Alloy সংকর ধাতু (iv) আকরিক
30. শূন্যস্থান পূরণ কর। [BUET'04-05]  
(a) ইউরিয়াতে শতকরা 46.67% ভাগ  $\frac{W}{W}$  N<sub>2</sub> আছে।  
(b) IUPAC পদ্ধতিতে অ্যারোমেটিক কিটোনকে ফেনোন বলা হয়।  
(c) উদ্ভিদসমূহ মিউরেট অব পটাশ সার থেকে পটাশিয়াম ও ক্লোরিন গ্রহণ করে।  
(d) ধোঁয়ার SO<sub>2</sub> গ্যাস কুয়াশার সংমিশ্রণে স্মগ (Smog) সৃষ্টি করে।  
(e) ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O সাদা ভিত্তিওল নামে পরিচিত।
31. নিচের ধাতব অক্সাইডগুলির প্রত্যেকটির ২টি করে ব্যবহার লিখ। [KUET'04-05]  
(a) কপার অক্সাইড (CuO) : জারক হিসেবে, নীল ও সবুজ কাঁচ প্রস্তুতিতে  
(b) চুন (CaO) : নিরুদক হিসাবে, ধাতু নিষ্কাশনে ব্যবহৃত হয়  
(c) সোডিয়াম পার-অক্সাইড (Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) : জারক হিসেবে, কোমল জিনিস বিরঞ্জনে  
(d) জিংক অক্সাইড (ZnO) : সাদা রং হিসেবে, চর্মরোগের মলম প্রস্তুতিতে  
(e) ম্যাগনেসিয়াম অক্সাইড (MgO) : জ্বালানী মিশ্রণে, এন্টাসিড হিসেবে
32. নিচের বাক্যগুলি পড় এবং নির্দেশিত ঘরে সত্য বা মিথ্যা যা প্রযোজ্য লিখ। [KUET'04-05]  
(i) কার্বন-ডাই-অক্সাইড ও হাইড্রোজেন গ্যাসের একটি মিশ্রণ হচ্ছে ওয়াটার গ্যাস।  মিথ্যা  
(ii) সিলভার ক্লোরাইড অদ্রবণীয় ক্লোরাইডের একটি উদাহরণ।  সত্য  
(iii) অক্সিজেন, নাইট্রোজেন এবং অ্যামেনিয়া গ্যাস সমূহ গাঢ় সালফিউরিক এসিড দ্বারা শুষ্ক করা যায়।  মিথ্যা  
(iv) গ্যাসসমূহ উষ্ণ পানিতে, শীতল পানি অপেক্ষা কম দ্রবণীয়।  মিথ্যা  
(v) অনার্দ্র ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড দ্বারা সন্তোষজনকভাবে হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস শুষ্ক করা যায়।  সত্য





33. নিম্নের প্রশ্নটির উত্তর দাও: CO<sub>2</sub> বিষাক্ত নয় অথচ CO বিষাক্ত কেন? [RUET'04-05]  
সমাধান: CO রক্তের হিমোগ্লোবিনের সাথে যুক্ত হয়ে জটিল যৌগ গঠন করে লাল বর্ণের পদার্থের সৃষ্টি করে। ফলে রক্ত অক্সিজেন গ্রহণ ক্ষমতা হারিয়ে ফেলে। 100 ভাগ বায়ুর মধ্যে 1 ভাগ CO থাকলে কিছু সময়ের মধ্যে জীবনের মৃত্যু ঘটবে। CO<sub>2</sub> এ ধরনের বিক্রিয়া করে না।
34. সংক্ষিপ্ত উত্তর দাও: [RUET'04-05, BUET'03-04]  
(i) ধাতুর ওয়েল্ডিং He- এর উপস্থিতিতে করা হয় কেন?  
সমাধান: নিষ্ক্রিয় আবহাওয়া সৃষ্টির জন্য।  
(ii) গভীর সমুদ্রে ডুবুরীরা শ্বাস-প্রশ্বাসের জন্য বাতাসের পরিবর্তে He ও O<sub>2</sub> মিশ্রণ ব্যবহার করে কেন?  
সমাধান: বিষাক্ত অক্সিজেন গ্রহণে জৈবিক প্রক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুতগতিতে সম্পন্ন হয় তাই অনেক বিপত্তির কারণ ঘটে এছাড়া বায়ু দ্বারা শ্বাস প্রশ্বাস নিলে পানির উপরে উঠার পর চাপ কমে যাওয়ায় শিরার ভিতরের রক্ত থেকে নাইট্রোজেন পুনরায় বুদবুদ আকারে বের হতে থাকে। এতে ডুবুরি অনেক কষ্ট পায়। এজন্য He ও O<sub>2</sub> মিশ্রণ ব্যবহার করে।
35. নিম্নের রাসায়নিক শিল্পে ব্যবহৃত অনুঘটকের নাম উল্লেখ কর: অ্যামোনিয়ার শিল্পোৎপাদন [BUTEX'04-05]  
সমাধান: Fe চূর্ণ
36. নীরব ঘাতক কী? [BUTEX'04-05]  
সমাধান: CO
37. নিচের কোনটি প্যারাম্যাগনেটিক? অণুতে ইলেকট্রনের উপস্থিতির ভিত্তিতে ন্যায্যতা প্রমাণ কর। [BUET'03-04]  
(i) N<sub>2</sub> (ii) O<sub>2</sub>  
সমাধান: 

N <sub>2</sub> (7) – 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sub>x</sub> <sup>1</sup> 2p <sub>y</sub> <sup>1</sup> 2p <sub>z</sub> <sup>1</sup>	নাইট্রোজেন পরমাণুর তিনটি অযুগল ইলেকট্রন অণু গঠনের সময় সমযোজী বন্ধন গঠনে অংশ নেয়।
O <sub>2</sub> (8) – 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sub>x</sub> <sup>2</sup> 2p <sub>y</sub> <sup>1</sup> 2p <sub>z</sub> <sup>1</sup>	অপরপক্ষে অক্সিজেন অণু গঠনের পরও অযুগল ইলেকট্রন রয়ে যায়। এ কারণে O <sub>2</sub> প্যারাম্যাগনেটিক।
38. লিকার অ্যামোনিয়া কী? এর উপাদান উল্লেখ কর। [BUET' 03-04]  
সমাধান: অ্যামোনিয়া সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে লিকার অ্যামোনিয়া বলে। এর ঘনমাত্রা 0.88 kg/dm<sup>3</sup>। এতে 35-40% অ্যামোনিয়া ও অবশিষ্ট পানি থাকে।
39. \_\_\_\_\_ মূলককে বলয় পরীক্ষার মাধ্যমে সনাক্ত করা যায়। [BUTEX'03-04]  
সমাধান: NO<sub>3</sub>
40. (i) যে এসিড দ্বারা কাঁচের উপর এচিং করা হয় তার নাম লিখ। [BUET'01-02]  
সমাধান: হাইড্রোফ্লুরিক এসিড(HF)  
(ii) এচিং এ সংশ্লিষ্ট সমতাকৃত রাসায়নিক সমীকরণটি লিখ।  
সমাধান: SiO<sub>2</sub> + 4HF = SiF<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O; SiF<sub>4</sub> + 2HF = H<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub>  
(iii) সুপার ফসফেট অফ লাইমের রাসায়নিক নাম লিখ।  
সমাধান: ক্যালসিয়াম মনো হাইড্রোজেন টেট্রা ডাই ফসফেট Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O  
(iv) এক বাক্যে উত্তর লিখ: HCl গ্যাস পানির নিম্নমুখী অপসারণে সংগৃহীত হয় না কেন?  
সমাধান: HCl পানিতে দ্রবণীয়।
41. (a) 100% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> এ অধিক পরিমাণে SO<sub>3</sub> গ্যাস চালনা করলে নিম্নের কোনটি উৎপন্ন হয় না: [Ans: i] [BUET'00-01]  
(i) Sulfan (ii) fuming H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (iii) Oleum (iv) Pyrosulfuric acid (H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)  
(b) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> এবং KMnO<sub>4</sub> এ ক্রোমিয়াম ও ম্যাঙ্গানিজের জারণ সংখ্যা যথাক্রমে:- [Ans: iii]  
(i) 5, 6 (ii) 6, 5 (iii) 6, 7 (iv) 3, 9  
(c) নিম্নের কোন মৌল তার 1s অরবিটাল ব্যবহার করে বন্ধন সৃষ্টি করে: [Ans: iii]  
(i) Lithium (ii) Flourine (iii) Hydrogen (iv) Nitrogen
42. কোন নিষ্ক্রিয় গ্যাস গ্রীন হাউজে উদ্ভিদ ও গাছের বৃদ্ধিতে উদ্দীপক হিসাবে ব্যবহৃত হয়? [BUET' 00-01]  
সমাধান: হিলিয়াম।