



- NH_4Cl এর সাথে খাদ্য লবণ মিশ্রিত থাকলে উর্ধ্বপাতন পদ্ধতিতে নিশাদল পৃথক করা যায়।
- KMnO_4 গোলাপী বর্ণের।
- আন্তঃআণবিক শক্তির ক্রম হলো কঠিন > তরল > বায়বীয় এবং আন্তঃআণবিক দূরত্বের ক্রম: বায়বীয় > তরল > কঠিন।
- সাধারণ পদার্থ ক্ষেত্রে, কঠিন $\xrightleftharpoons[\text{শীতলীকরণ}]{\text{তাপ}}$ তরল $\xrightleftharpoons[\text{ঘনীভবন}]{\text{তাপ}}$ বায়বীয়
- উর্ধ্বপাতিত পদার্থ ক্ষেত্রে, কঠিন $\xrightleftharpoons[\text{উর্ধ্বপাতন}]{\text{তাপ}}$ বায়বীয়

MCQ

বিগত বছরসমূহের বোর্ড MCQ

01. কোনটির আন্তঃআণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি? [ঢা.বো.'২৪]
- (a) H_2 (b) N_2 (c) Cl_2 (d) I_2
02. CH_4 এর- [রা.বো.'২৪; ঢা. বো.'২৩]
- (i) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল দুর্বল
(ii) ব্যাপনের হার NH_3 এর চেয়ে বেশি
(iii) পূর্ণদহনে 2 মোল O_2 এর প্রয়োজন
- নিচের কোনটি সঠিক
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:
- A-দ্রবণ

B-দ্রবণ
03. A ও B দ্রবণের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণকে সরাসরি গ্যাসে পরিণত করতে সঠিক তাপীয় বক্ররেখা কোনটি? [রা.বো.'২৪]
- (a)

(b)

(c)

(d)
04. কোনটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ? [চ.বো.'২৪, ২২; য.বো.'২২, ২০; কু.বো.'২২]
- (a) ক্যালসিয়াম ক্লোরাইড (b) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড
(c) পটাশিয়াম ক্লোরাইড (d) সোডিয়াম ক্লোরাইড
05. কোনটির ব্যাপন হার কম? [চ.বো.'২৪; সি.বো.'২২; ম.বো.'২২]
- (a) অ্যামোনিয়া (b) নাইট্রোজেন
(c) ইথাইন (d) নিয়ন
06. কোন গ্যাসটির ব্যাপনের হার বেশি? [কু.বো.'২৪; ঢা. বো.'২২; য. বো.'২২; চ. বো.'২০]
- (a) ইথিলিন (b) অ্যামোনিয়া
(c) নাইট্রোজেন (d) ফ্লোরিন
07. মোমে কোন উপাদান মৌলটি উপস্থিত? [কু.বো.'২৪]
- (a) ফ্লোরিন (b) হাইড্রোজেন
(c) অক্সিজেন (d) নাইট্রোজেন
08. কোনটি তাপ দিলে কঠিন অবস্থা থেকে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়? [কু.বো.'২৪]
- (a) C_6H_6 (b) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
(c) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ (d) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
09. কোনটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ? [য.বো.'২৪]
- (a) NaCl (b) Br_2 (c) I_2 (d) NH_3
10. নিচের কোনটির ব্যাপন সময় বেশি? [য.বো.'২৪; কু.বো.'২২]
- (a) NH_3 (b) CO_2 (c) SO_2 (d) Cl_2
11. কোন দুটির ব্যাপন হার সমান? [য.বো.'২৪]
- (a) CH_4, NH_3 (b) $\text{C}_2\text{H}_4, \text{CO}$
(c) $\text{C}_2\text{H}_6, \text{SO}_2$ (d) NO, N_2
12. কোনটির ব্যাপন সময় সবচেয়ে বেশি? [সি.বো.'২৪]
- (a) H_2 (b) He (c) N_2 (d) O_2
13. নিচের কোনটি উর্ধ্বপাতনযোগ্য পদার্থ? [সি.বো.'২৪]
- (a) ফ্লোরিন (b) আয়োডিন (c) ক্লোরিন (d) ব্রোমিন

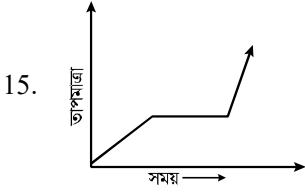
উত্তরমালা

01. d	02. d	03. d	04. b	05. b	06. b	07. b	08. c	09. c	10. d	11. b	12. d	13. b
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



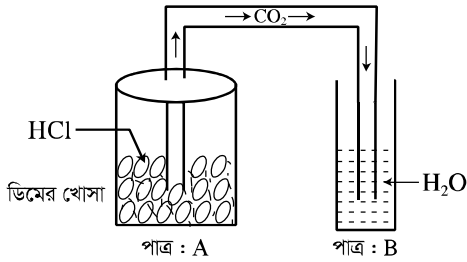


14. নিচের কোন গ্যাসের ব্যাপন হার সবচেয়ে কম? [দি.বো.'২৪]
- (a) অ্যামোনিয়া (b) কার্বন মনোক্সাইড
(c) ইথেন (d) সালফার ডাইঅক্সাইড

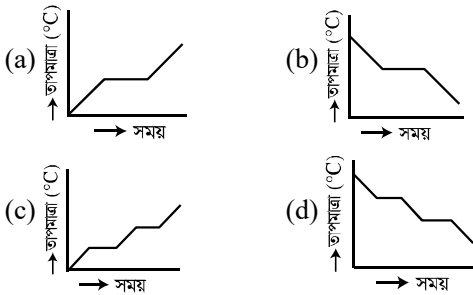


উক্ত লেখটি নিচের কোন যৌগের তাপীয় বক্ররেখা?

- (a) CaCO_3 (b) C_6H_6
(c) AlCl_3 (d) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
16. নিম্নের কোন যৌগটি উর্ধ্বপাতিত হয় না? [ম.বো.'২৪]
- (a) অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড (b) তুঁতে
(c) কর্পূর (d) নিশাদল
17. নিচের কোন মৌলটির তড়িৎঋণাত্মকতা সবচেয়ে বেশি? [ম.বো.'২৪]
- (a) Mg (b) Ca (c) Cl (d) Al
- নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:



18. A পাত্রে সংঘটিত বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণকে তরলে পরিণত করতে সঠিক তাপীয় বক্ররেখা কোনটি? [ঢা.বো.'২৩]

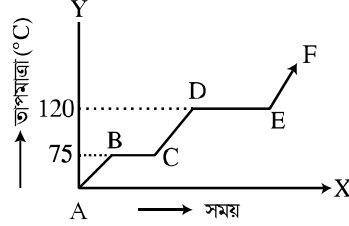


19. বিশুদ্ধ সালফারের গলনাঙ্ক কত? [ঢা.বো.'২৩]
- (a) 100°C (b) 119°C (c) 133°C (d) 340°C

20. কঠিন $\xrightleftharpoons[+ \text{ তাপ}]{- \text{ তাপ}}$ বাষ্প; এই তথ্যটি নিচের কোন পদার্থের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য? [রা.বো.'২৩]

- (a) AlCl_3 (b) NaCl
(c) LiCl (d) MgCl_2

21. 'X' একটি পদার্থ। এর তাপ প্রদানের লেখচিত্র নিম্নরূপ:



পদার্থটির-

- (i) স্ফুটনাঙ্ক 120°C (ii) তরল অবস্থা নেই

- (iii) E-F অংশে আন্তঃকণা দূরত্ব সবচেয়ে বেশি

নিচের কোনটি সঠিক?

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

22. কোনটিকে উত্তপ্ত করলে তরল হয়? [চ.বো.'২৩; কু.বো.'২০]

- (a) নিশাদল (b) ইউরিয়া (c) কর্পূর (d) ন্যাপথালিন

23. স্ফুটনের বিপরীত প্রক্রিয়া কোনটি? [চ.বো.'২৩; কু.বো.'২৩]

- (a) বাষ্পীভবন (b) ব্যাপন (c) উর্ধ্বপাতন (d) ঘনীভবন

24. কোনটির ব্যাপনের হার বেশি? [সি.বো.'২৩]

- (a) ফ্লোরিন (b) কার্বন মনোক্সাইড
(c) হাইড্রোজেন সালফাইড (d) নাইট্রোজেন ডাইঅক্সাইড

25. তাপ প্রদান করলে কঠিন থেকে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়-

[ব.বো.'২৩; দি.বো.'১৭]

- (i) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}(\text{s})$ (ii) $\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{s})$ (iii) $\text{CO}_2(\text{s})$

নিচের কোনটি সঠিক?

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

26. কোনটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ? [য.বো.'২৩]

- (a) আয়োডিন (b) সালফার (c) ইউরিয়া (d) চুন

27. কোন গ্যাসদ্বয়ের ব্যাপন হার সমান? [য.বো.'২৩]

- (a) CO , NO (b) CO_2 , N_2O
(c) N_2O , NO_2 (d) CO_2 , NO_2

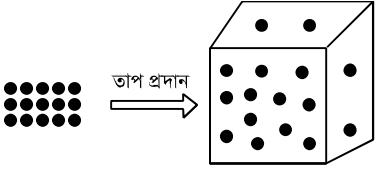
28. স্বাভাবিক তাপমাত্রায় কোনটির ভৌত অবস্থা কঠিন? [য.বো.'২৩]

- (a) I_2 (b) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (c) HBr (d) NH_3

উত্তরমালা

14. d	15. c	16. b	17. c	18. a	19. -	20. a	21. c	22. b	23. d	24. b	25. d	26. a	27. b	28. a
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



29. নিচের কোনটির ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি? [কু.বো.'২৩]
 (a) ইথেন (b) হিলিয়াম
 (c) অ্যামোনিয়া (d) কার্বন ডাইঅক্সাইড
30. কোনটি ন্যাপথালিনের সংকেত? [কু.বো.'২৩]
 (a) NH_4Cl (b) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ (c) C_{10}H_8 (d) C_{12}H_8
31. সাধারণ তাপমাত্রায় কঠিন অবস্থায় থাকে- [দি.বো.'২৩, য.বো.'২২]
 (i) I_2 (ii) S_8 (iii) Br_2
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
32. নিচের কোনটির নিঃসরণের হার বেশি?
 [দি.বো.'২৩; দি.বো.'২২, ২০; ম.বো.'২০]
 (a) H_2O (b) CO_2 (c) NH_3 (d) CH_4
33. নিচের কোনটি কর্পূরের সংকেত? [দি.বো.'২৩; সি.বো.'২০]
 (a) C_6H_6 (b) C_{10}H_8
 (c) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$ (d) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
34. ন্যাপথালিন- [ম.বো.'২৩]
 (i) উর্ধ্বপাতিত পদার্থ (ii) একান্তর দ্বি-বন্ধন যুক্ত
 (iii) 6 টি পরমাণু দ্বারা গঠিত
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
35. ব্যাপন হার নির্ভর করে- [ম.বো.'২৩]
 (i) মাধ্যমের প্রকৃতির উপর
 (ii) পদার্থের আণবিক ভরের উপর
 (iii) তাপমাত্রার উপর
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
36. কোনটি উদ্বায়ী পদার্থ? [ঢা.বো.'২২; য.বো.'১৯]
 (a) SiO_2 (b) $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ (c) Br_2 (d) C_{10}H_8
37. নিচের চিত্রটি নিচের কোন যৌগের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য? [রা.বো.'২২]

 (a) AlCl_3 (b) C_6H_6 (c) MgCl_2 (d) C_4H_8

38. কোনটির ব্যাপনের হার বেশি? [রা.বো.'২২]
 (a) NH_3 (b) Cl_2 (c) CS_2 (d) CH_4
39. তাপ প্রয়োগে কোন পদার্থটি ব্যতিক্রম ধর্ম প্রদর্শন করে?
 [ব.বো.'২২]
 (a) MgCl_2 (b) CaCl_2 (c) ZnCl_2 (d) AlCl_3
40. ঘনীভবনের ক্ষেত্রে- [ব.বো.'২২]
 (i) পদার্থ তাপশক্তি নির্গত করে
 (ii) কণার গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়
 (iii) আয়তন হ্রাস পায়
 নিচের কোনটি সঠিক
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
41. ব্যাপনের ক্ষেত্রে কোন ক্রমটি সঠিক? [ব.বো.'২২]
 (a) $\text{CH}_4 > \text{CO}_2 > \text{NH}_3$ (b) $\text{NH}_3 > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$
 (c) $\text{NH}_3 > \text{CH}_4 > \text{CO}_2$ (d) $\text{CH}_4 > \text{SO}_2 > \text{CO}_2$
42. ইউরিয়া সারের গলনাঙ্ক কত? [সি.বো.'২২]
 (a) 100°C (b) 115°C (c) 119°C (d) 133°C
43. তাপ প্রয়োগ করলে কঠিন পদার্থ তরলে পরিণত হয়। কারণ- [ঢা.বো.'২০]
 (i) আন্তঃআণবিক শক্তি হ্রাস পায়
 (ii) অণুর গতিশক্তি বৃদ্ধি ঘটে
 (iii) আন্তঃআণবিক দূরত্ব হ্রাস পায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
44. সাদা ধোঁয়া সৃষ্টি করে কোনটি? [ঢা.বো.'২০]
 (a) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড (b) অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড
 (c) ন্যাপথালিন (d) কর্পূর
45. মোমের দহনে উৎপন্ন হয়- [ঢা.বো.'২০]
 (i) কার্বন ডাইঅক্সাইড (ii) হাইড্রোজেন (iii) জলীয় বাষ্প
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) ii (b) iii (c) i, iii (d) ii, iii
46. কোনটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ? [ঢা.বো.'২০]
 (a) তুঁতে (b) খাদ্য লবণ
 (c) সোডা অ্যাশ (d) নিশাদল
47. নিচের কোনটির ব্যাপন আগে হবে? [সি.বো.'২০]
 (a) $\text{NH}_3(\text{g})$ (b) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (c) $\text{CO}_2(\text{g})$ (d) $\text{SO}_2(\text{g})$
48. $\text{He}, \text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2$ এর ব্যাপন হারের অধঃক্রম কোনটি?
 [ব.বো.'২০]
 (a) $\text{N}_2, \text{O}_2, \text{He}, \text{H}_2$ (b) $\text{He}, \text{H}_2, \text{N}_2, \text{O}_2$
 (c) $\text{H}_2, \text{He}, \text{N}_2, \text{O}_2$ (d) $\text{O}_2, \text{N}_2, \text{He}, \text{H}_2$

উত্তরমালা

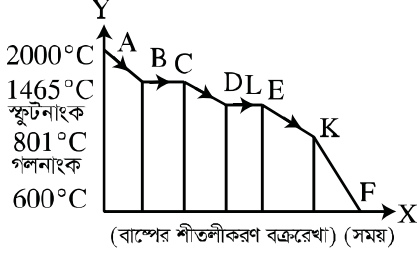
29. b	30. c	31. a	32. d	33. c	34. a	35. d	36. d	37. a	38. d
39. d	40. b	41. b	42. d	43. a	44. a	45. c	46. d	47. a	48. c



49. তাপমাত্রা পরিবর্তনের সাথে অবস্থার পরিবর্তন হলেও কোনটি পরিবর্তিত হয় না? [ঢা.বো.'১৯]

- (a) অণুর গঠন (b) আন্তঃআণবিক দূরত্ব
(c) ঘনমাত্রা (d) নিজস্ব বৈশিষ্ট্য

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নে উত্তর দাও:



50. উপরের চিত্র হতে বুঝা যায়- [রা.বো.'১৯]

- (i) K- অবস্থায় পদার্থটির আন্তঃআণবিক শক্তি L অবস্থা থেকে বেশি
(ii) 2000°C তাপমাত্রায় পদার্থটি গ্যাসীয়
(iii) C বিন্দুতে পদার্থটি তরল

নিচের কোনটি সঠিক

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

51. মোমের তাপমাত্রা গলনাক্ষেপে পৌঁছালে তার কোন কোন অবস্থা পরিলক্ষিত হয়? [চ.বো.'১৯]

- (a) কঠিন, তরল ও বায়বীয় (b) তরল ও বায়বীয়
(c) কঠিন ও তরল (d) কঠিন ও বায়বীয়

52. কোন গ্যাসটির ব্যাপনের সময় সবচেয়ে বেশি হবে? [সি.বো.'১৯]

- (a) অ্যামোনিয়া (b) মিথেন
(c) কার্বন মনোক্সাইড (d) নাইট্রিক অক্সাইড

53. মোমবাতির গলনে- [য.বো.'১৯]

- (i) তাপ ও আলো উৎপন্ন হয়
(ii) কণাসমূহের আন্তঃআণবিক শক্তি কমে যায়
(iii) গ্রিন হাউজ গ্যাস তৈরি হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

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

54. কঠিন $\xrightarrow{+তাপ}$ গ্যাস; নিচের কোনটির ক্ষেত্রে উপরোক্ত প্রক্রিয়া প্রযোজ্য নয়? [কু.বো.'১৯; সি.বো.'১৬; য.বো.'১৬; দি.বো.'১৬]

- (a) ন্যাপথালিন (b) তুঁতে (c) কর্পূর (d) আয়োডিন

55. কোনটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া? [দি.বো.'১৯]

- (a) ব্যাপন (b) নিঃসরণ (c) স্ফুটন (d) উর্ধ্বপাতন

56. নিচের কোন বিক্রিয়াটির উৎপাদিত গ্যাসের ব্যাপন হার অপেক্ষাকৃত বেশি? [সকল বোর্ড.'১৮]

- (a) $Cu +$ গাঢ় $H_2SO_4 \rightarrow$ (b) $Zn +$ লঘু $H_2SO_4 \rightarrow$
(c) $CaCO_3 +$ গাঢ় $HCl \rightarrow$ (d) $SO_2 + O_2 \rightarrow$

57. কোন গ্যাসটি কঠিন অবস্থায় উর্ধ্বপাতিত হয়? [ঢা.বো.'১৭]

- (a) CO (b) CO_2 (c) NO_2 (d) NH_3

58. পদার্থ সাধারণত কয় অবস্থায় থাকে? [ঢা.বো.'১৭]

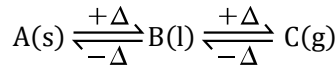
- (a) ২ (b) ৩ (c) ৪ (d) ৫

59. তরল পদার্থ কখন গ্যাসীয় পদার্থে রূপান্তরিত হয়?

- (a) তাপ প্রয়োগ করলে [ঢা.বো.'১৭]
(b) চাপ বাড়ালে
(c) তাপমাত্রা স্ফুটনাংকে পৌঁছালে
(d) তরলের গতিশক্তি বৃদ্ধি পেলে

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী দুইটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

A, B ও C একই পদার্থের তিনটি অবস্থা নির্দেশ করলে,



60. B-এর ক্ষেত্রে- [কু.বো.'১৭]

- (i) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ A অপেক্ষা কম
(ii) নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন আছে
(iii) চাপে আয়তন স্বল্পমাত্রায় সংকোচনশীল

নিচের কোনটি সঠিক?

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

61. A এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক? [কু.বো.'১৭]

- (a) আন্তঃআণবিক শক্তি কম
(b) চাপের ফলে অতিমাত্রায় সংকোচনশীল
(c) নির্দিষ্ট আকার ও আয়তন আছে
(d) তাপ ও চাপে অপরিবর্তনশীল

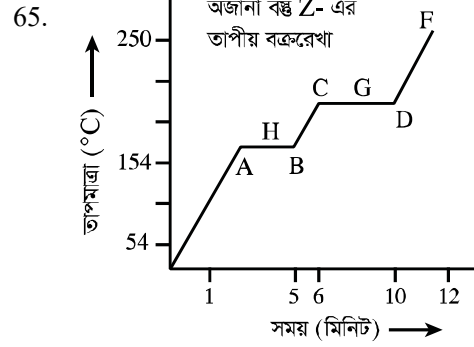
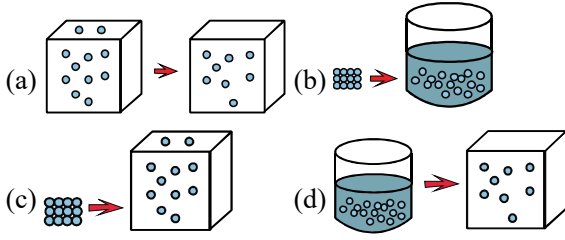
উত্তরমালা

49. a	50. d	51. a	52. d	53. d	54. b	55. a	56. b	57. b	58. b	59. c	60. b	61. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



মূল বইয়ের অনুশীলনীর MCQ

62. কাপে গরম চা রাখলে নিচের কোন প্রক্রিয়াটি ঘটে?
 (a) বাষ্পীভবন (b) উর্ধ্বপাতন
 (c) ব্যাপন (d) নিঃসরণ
63. জলীয় বাষ্পকে যখন ঘনীভবন করা হয়, তখন কণাসমূহের ক্ষেত্রে কী ঘটবে?
 (a) আকার সংকুচিত হবে
 (b) চলাচল করতে থাকবে
 (c) একই অবস্থানে থেকে কাঁপতে থাকবে
 (d) শক্তি নির্গত করবে
64. নিচের কোন চিত্রটি উর্ধ্বপাতনের জন্য প্রযোজ্য?



- অজানা কঠিন বস্তু Z-এর তাপীয় বক্ররেখা চিত্র হতে বোঝা যায়-
 (i) Z বস্তুটির গলনাঙ্ক 54°C (ii) Z বস্তুটি উদ্বায়ী
 (iii) AB ও CD রেখা বস্তুটি গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বোঝায়
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) ii, iii (c) i, iii (d) i, ii, iii
66. কোনটির ব্যাপনের হার বেশি?
 (a) CO₂ (b) NH₃ (c) HCl (d) H₂SO₄
67. কোনটি উর্ধ্বপাতিত হয়?
 (a) আয়োডিন (b) খাদ্য লবণ
 (c) তুঁতে (d) সোডা অ্যাস

বিভিন্ন স্কুলের টেস্ট পরীক্ষার MCQ

68. নিচের কোনটি ব্যাপন হার?
 [রাজউক উত্তরা মডেল কলেজ, ঢাকা]
 (a) কার্বন মনোক্সাইড (b) হাইড্রোজেন সালফাইড
 (c) হাইড্রোজেন ক্লোরাইড (d) অ্যামোনিয়া
69. কণার গতিতত্ত্বের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়-
 [রাজশাহী ক্যাডেট কলেজ]
 (i) আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল
 (ii) কণার গতিশক্তি
 (iii) পদার্থের প্রাথমিক অবস্থা
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
70. তাপ প্রয়োগে ব্যাপনের হার বৃদ্ধির কারণ কোনটি?
 (a) চাপ বৃদ্ধি পাওয়া [নৌবাহিনী কলেজ, ঢাকা]
 (b) তাপমাত্রা বৃদ্ধি পাওয়া
 (c) কম্পন সৃষ্টি হওয়া
 (d) আন্তঃআণবিক দূরত্ব হ্রাস পাওয়া

71. ভর ও ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল-
 [গভঃ ল্যাবরেটরী হাই স্কুল, রাজশাহী; আইডিয়াল স্কুল এন্ড কলেজ, মতিঝিল, ঢাকা]
 (i) ব্যাপন (ii) অভিস্রবণ (iii) নিঃসরণ
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
72. বাসা-বাড়িতে জ্বালানি হিসেবে সিলিন্ডারে কোন গ্যাসটি ব্যবহার করা হয়? [হাসান আলী সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়, চাঁদপুর]
 (a) উচ্চচাপে সংকুচিত মিথেন গ্যাস
 (b) উচ্চচাপে সংকুচিত প্রোপেন ও বিউটেন গ্যাস
 (c) অকটেন ও ডিজেলের মিশ্রণ
 (d) কেরোসিন
73. গলনাঙ্ক পরিমাপ করা হয় কোন চাপে?
 [উত্তরা হাই স্কুল এন্ড কলেজ, ঢাকা]
 (a) 0.1 atm (b) 100 atm (c) 0.01 atm (d) 1 atm

উত্তরমালা

62. a	63. d	64. c	65. -	66. b	67. a	68. d	69. d	70. b	71. d	72. b	73. d
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

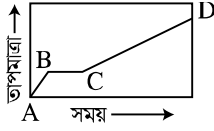


74. চাপ প্রয়োগে কোনটির গলনাঙ্ক কমে?

[নগাঁও কে.ডি. সরকারি উচ্চ বিদ্যালয়]

- (a) ন্যাপথলিন (b) মিথানল
(c) বরফ (d) ইথার

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও। [জয়দেবপুর সরকারি বালিকা উচ্চ বিদ্যালয়, গাজিপুর]



75. উদ্দীপকের পদার্থটির অবস্থার পরিবর্তন হয়েছে কয়বার?

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

76. উদ্দীপকের প্রক্রিয়াটির নাম কী?

- (a) গলন (b) স্ফুটন (c) ব্যাপন (d) উর্ধ্বপাতন

77. উপরের উদ্দীপকের ক্ষেত্রে-

- (i) A-B কঠিন (ii) B-C তরল (iii) C-D বাষ্প

নিচের কোনটি সঠিক?

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

উত্তরমালা

74. c

75. a

76. d

77. b


MCQ Solution

বোর্ড MCQ Solution

01. **সমাধান: (d);** সমযোজী যৌগের অণুর আকার বৃদ্ধি পেলে আন্তঃআণবিক শক্তি (তথা ভ্যানডার ওয়ালস বন্ধন) বৃদ্ধি পায়। H_2, N_2, Cl_2, I_2 এর মধ্যে I_2 এর আকার সবচেয়ে বড়। তাই I_2 এর আন্তঃআণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি। আবার, অন্যভাবে চিন্তা করলে H_2, N_2, Cl_2 গ্যাস কিন্তু I_2 কঠিন। তাই I_2 এর আন্তঃআণবিক শক্তি সবচেয়ে বেশি।
02. **সমাধান: (d);** CH_4 গ্যাসীয় তাই আন্তঃআণবিক আকর্ষণ বল দুর্বল। সুতরাং (i) সঠিক।
 $M_{CH_4} = 16$ ও $M_{NH_3} = 17$ আবার যার আণবিক ভর কম, তার ব্যাপনের হার বেশি। সুতরাং (ii) সঠিক।
 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ । সুতরাং (iii) সঠিক।
03. **সমাধান: (d);** $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$; যা উর্ধ্বপাতিত পদার্থ অর্থাৎ তাপ প্রয়োগে সরাসরি কঠিন থেকে গ্যাসে পরিণত হয়। তাই (d) নং লেখচিত্রটি সঠিক। কেননা এটাতে সরাসরি কঠিন হতে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তর দেখানো হয়েছে।
05. **সমাধান: (b);** অর্থাৎ আণবিক ভর বেশি হলে ব্যাপন হার কম হবে।
 $M_{NH_3} = 17; M_{N_2} = 28$
 $M_{C_2H_2} = 26; M_{Ne} = 20$
 N_2 এর আণবিক ভর সর্বাধিক বিধায় ব্যাপন হার কম।
06. **সমাধান: (b);** যার আণবিক ভর যত কম তার ব্যাপন হার তত বেশি।
 $M_{C_2H_4} = 28; M_{NH_3} = 17; M_{N_2} = 28; M_{F_2} = 38$
যেহেতু NH_3 এর আণবিক ভর সবচেয়ে কম, তাই ব্যাপন হার বেশি হবে।

07. **সমাধান: (b);** মোম মূলত হাইড্রোকার্বন তথা হাইড্রোজেন ও কার্বন দ্বারা গঠিত।
08. **সমাধান: (c);** শুধুমাত্র উর্ধ্বপাতিত পদার্থগুলো তাপ দিলে সরাসরি কঠিন হতে বাষ্পে পরিণত হয়।
 $C_6H_6 \rightarrow$ বেনজিন
 $C_6H_{12}O_6 \rightarrow$ গ্লুকোজ
 $C_{10}H_{16}O \rightarrow$ কর্পূর
 $C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow$ সুক্রোজ
10. **সমাধান: (d);** আণবিক ভর বেশি হলে ব্যাপন হার কম হবে। অর্থাৎ ব্যাপন সময় বেশি হবে।
 $M_{NH_3} = 17; M_{CO_2} = 44$
 $M_{SO_2} = 64; M_{Cl_2} = 71$
যেহেতু, Cl_2 এর আণবিক ভর সর্বাধিক তাই ব্যাপন সময়ও বেশি।
11. **সমাধান: (b);** আণবিক ভর সমান হলে ব্যাপন হার, সমান হে।
 $M_{C_2H_4} = 2 \times 12 + 4 \times 1 = 28$
 $M_{CO} = 12 + 16 = 28$
12. **সমাধান: (d);** আণবিক ভর বাড়লে ব্যাপন হার কমবে তথা ব্যাপন সময় বাড়বে।
 $M_{H_2} = 2; M_{He} = 4$
 $M_{N_2} = 28; M_{O_2} = 32$
 O_2 এর আণবিক ভর বেশি, তাই ব্যাপন সময়ও বেশি।
14. **সমাধান: (d);** আণবিক ভর বেশি হলে ব্যাপন হার কম হবে।
 $M_{NH_3} = 17; M_{CO} = 28$
 $M_{C_2H_6} = 30; M_{SO_2} = 64$
আণবিক ভর সর্বাধিক হওয়ায় SO_2 এর ব্যাপন হার সবচেয়ে কম।



15. **সমাধান: (c);** লেখচিত্রে X অক্ষের সমান্তরাল অংশ ১ টি বিধায় লেখচিত্রটি একটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থের।
আর $AlCl_3$ উর্ধ্বপাতিত পদার্থ।
18. **সমাধান: (a);** A পাঠে সংঘটিত বিক্রিয়া নিম্নরূপ:
 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2(s) + H_2O(l) + CO_2(g)$
যেহেতু $CaCl_2$ কঠিন লবণ তাই তাপীয় বক্ররেখা 'A' এর ন্যায় হবে।
19. **সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই);** গলনাঙ্ক $115^\circ C$ ।
20. **সমাধান: (a);** $AlCl_3$ উর্ধ্বপাতিত পদার্থ।
21. **সমাধান: (c);** CD অংশে পদার্থটি তরল অবস্থায় বিদ্যমান, $120^\circ C$ তাপমাত্রায় পদার্থটি গ্যাসীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয় এবং গ্যাসীয় অবস্থায় আন্তঃকণা দূরত্ব সবচেয়ে বেশি।
22. **সমাধান: (b);** নিশাদল কর্পূর, ন্যাপথালিন উর্ধ্বপাতিত হয়।
24. **সমাধান: (b);** আণবিক ভর যার কম তার ব্যাপন হার বেশি।
ফ্লোরিনের (F_2) আণবিক ভর = 38 g/mol
কার্বন মনোক্সাইডের (CO) আণবিক ভর = 28 g/mol
হাইড্রোজেন সালফাইডের (H_2S) আণবিক ভর = 34 g/mol
নাইট্রোজেন ডাই অক্সাইডের (NO_2) আণবিক ভর = 46 g/mol
25. **সমাধান: (d);** উদ্যায়ী পদার্থসমূহ: CONICAL
 $CO = CO_2(s)$, N = ন্যাপথালিন ($C_{10}H_8$),
I = আয়োডিন (I_2), C = কর্পূর ($C_{10}H_{16}O$),
AL = অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইড ($AlCl_3$)।
27. **সমাধান: (b);** যেসব গ্যাসদ্বয়ের আণবিক ভর সমান তাদের ব্যাপন হার সমান।
 CO_2 এর আণবিক ভর = 44 g ; N_2O এর আণবিক ভর = 44 g
29. **সমাধান: (b);** যার আণবিক ভর সবচেয়ে কম তার ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি।
আণবিক ভরের ক্রম, $He < NH_3 < CH_3 - CH_3 < CO_2$
32. **সমাধান: (d);** কোন পদার্থের আণবিক ভর বাড়লে তার ব্যাপন ও নিঃসরণের হার কমতে থাকে।
 $M(H_2O) = 18$; $M(CO_2) = 44$
 $M(NH_3) = 17$; $M(CH_4) = 16$
 \therefore নিঃসরণের হারের ক্রম: $CH_4 > NH_3 > H_2O > CO_2$
33. **সমাধান: (c);** C_6H_6 বেনজিন; $C_{10}H_8$ ন্যাপথালিন; $C_{10}H_{16}O$ কর্পূর; $C_{12}H_{22}O_{11}$ সুক্রোজ।
34. **সমাধান: (a);** ন্যাপথালিন ($C_{10}H_8$) এ পরমাণু সংখ্যা 18টি।

এখানে, একান্তর দ্বিবন্ধন বা দ্বিবন্ধন-একক বন্ধন-দ্বিবন্ধন এভাবে যৌগটি গঠিত।
37. **সমাধান: (a);** কারণ $AlCl_3$ উর্ধ্বপাতিত পদার্থ।
38. **সমাধান: (d);** যার ভর কম তার ব্যাপন হার বেশি। মিথেনের আণবিক ভর সবচেয়ে কম (16) সেজন্য ব্যাপন হার সর্বাধিক।
39. **সমাধান: (d);** $AlCl_3$ একটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ। তাই তাপ প্রয়োগে সরাসরি গ্যাসীয় পদার্থে পরিণত হয়।
40. **সমাধান: (b);** ঘনীভবনের ক্ষেত্রে গতিশক্তি হ্রাস পায়।
41. **সমাধান: (b);** NH_3 এর আণবিক ভর 17, H_2S এর আণবিক ভর 34, CO_2 এর আণবিক ভর 44।
 \therefore ব্যাপন হার এর ক্ষেত্রে, $NH_3 > H_2S > CO_2$
45. **সমাধান: (c);** মোমের সাথে অক্সিজেনের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন পদার্থ: $HLWCO_2$
H=Heat (তাপ), L=Light (আলো), W=Water vapor (জলীয় বাষ্প), CO_2 = কার্বন ডাইঅক্সাইড।
46. **সমাধান: (d);** উদ্যায়ী পদার্থের উদাহরণ: নিশাদল (NH_4Cl), আয়োডিন (I_2), কঠিন CO_2 , $AlCl_3$, ন্যাপথালিন ($C_{10}H_8$), কর্পূর ($C_{11}H_{16}O$)।
48. **সমাধান: (c);** আণবিক ভর যত বেশি ব্যাপন হার তত কম।
অধঃক্রম বলতে বড় থেকে ছোট বোঝায়।
ব্যাপন হারের অধঃক্রম $H_2 > He > N_2 > O_2$
52. **সমাধান: (d);** নাইট্রিক অক্সাইডের আণবিক ভর সবচেয়ে বেশি হওয়ায় ব্যাপনের সময় সবচেয়ে বেশি।
56. **সমাধান: (b);** উক্ত বিক্রিয়াগুলো:
 $Cu + \text{গাঢ় } H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O + SO_2$,
 $Zn + \text{লঘু } H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
 $CaCO_3 + \text{গাঢ় } HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
 $SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$
হালকা গ্যাসের ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি। তাই H_2 এর ব্যাপন হার সবচেয়ে বেশি।

মূল বইয়ের MCQ Solution

63. **সমাধান: (d);** জলীয় বাষ্পকে ঘনীভবন করলে আয়তন সংকুচিত হয়। কণাগুলোর আকারের পরিবর্তন হবে না বরং কণাগুলো শক্তি নির্গত করে অস্থায়ী অবস্থা থেকে স্থায়ী অবস্থা প্রাপ্ত হবে।
65. **সমাধান: (সঠিক উত্তর নেই);** শুধুমাত্র (iii) নং অপশনটি সঠিক।
66. **সমাধান: (b);** যার আণবিক ভর যত কম, তার ব্যাপন হার তত বেশি।
 CO_2 এর আণবিক ভর 44, NH_3 এর আণবিক ভর 17, HCl এর আণবিক ভর 36.5, H_2SO_4 এর আণবিক ভর 98 Option গুলোর মধ্যে NH_3 এর আণবিক ভর কম। তাই এর ব্যাপন হার বেশি।

টেস্ট পরীক্ষার MCQ Solution

75. **সমাধান: (a);** লেখচিত্রটি উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় তাপ প্রদানের বক্ররেখাকে নির্দেশ করে। এতে পদার্থকে কঠিন অবস্থা থেকে তাপ দিয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত করা হয়েছে। তাই পদার্থটির কেবল একবারই অবস্থার পরিবর্তন হয়েছে।
77. **সমাধান: (b);** যেহেতু উদ্দীপকটি উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়া নির্দেশ করে। তাই এ অনুযায়ী-
A-B \rightarrow কঠিন, B-C \rightarrow কঠিন + বাষ্প, C-D \rightarrow বাষ্প





CQ: জ্ঞানমূলক প্রশ্ন

বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

01. গলন কাকে বলে? [ঢা.বো.'২৪; সি.বো.'২২]
উত্তর: কোনো নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থ গলে তরলে পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে গলন বলে।
02. স্ফুটনাঙ্ক কাকে বলে? [রা.বো.'২৪; রা.বো.'২২; চ.বো.'২০]
উত্তর: নির্দিষ্ট চাপে যে তাপমাত্রায় কোনো তরল ফুটতে শুরু করে তাকে ঐ তরল পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলে।
03. কণার গতিতত্ত্ব কাকে বলে? [দি.বো.'২৪; কু.বো.'২৩; সি.বো.'২২]
উত্তর: আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি এবং কণাগুলোর গতিশক্তি দিয়ে পদার্থের কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় অবস্থা ব্যাখ্যা করার তত্ত্বকেই কণার গতিতত্ত্ব বলা হয়।
04. উর্ধ্বপাতন কাকে বলে?
[ঢা.বো.'২৩, ২০; য.বো.'২৩; রা.বো.'২২; সি.বো.'২২;
য.বো.'১৯, ১৬; রা.বো.'১৭]
উত্তর: যে প্রক্রিয়ায় কোনো কঠিন পদার্থকে তাপ প্রদান করা হলে সেগুলো তরলে পরিণত না হয়ে সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়, তাকে উর্ধ্বপাতন বলে।
05. স্ফুটন কাকে বলে? [ম.বো.'২৩]
উত্তর: তাপ প্রয়োগ করে তরলকে গ্যাসে রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে স্ফুটন বলে।
06. বাষ্পীভবন কাকে বলে? [ম.বো.'২৩]
উত্তর: কোনো তরলকে তাপ প্রদান করে বাষ্পে পরিণত করার প্রক্রিয়াকে বাষ্পীভবন বলে।
07. গলনাঙ্ক কাকে বলে? [কু. বো.'১৯; ব.বো.'১৯; সকল. বোর্ড.'১৮;
য.বো.'১৫; ব.বো.'১৫]
উত্তর: এক বায়ুমণ্ডলীয় চাপে তাপ প্রদানের ফলে যে তাপমাত্রায় কঠিন পদার্থ গলে তরলে পরিণত হয় সেই তাপমাত্রাকে উক্ত কঠিন পদার্থের গলনাঙ্ক বলে।
08. আন্তঃআণবিক শক্তি কাকে বলে? [দি. বো.'১৯]
উত্তর: কোনো পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বলের কারণে উদ্ভূত বন্ধনশক্তিকে বলা হয় আন্তঃআণবিক শক্তি।

মূল বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

09. নিঃসরণ কাকে বলে? [ঢা.বো.'২৪; রা.বো.'২৩, ১৭; ব.বো.'২৩,
২০, ১৯; য.বো.'২৩, ২০; কু.বো.'২৩; ১৭; সি. বো.'২২
দি.বো.'২২; চ.বো.'২০; চ.বো.'১৬]
উত্তর: সরু ছিদ্রপথে কোনো গ্যাসীয় অণুসমূহ উচ্চচাপের স্থান থেকে নিম্নচাপের স্থানের দিকে সজোরে বেরিয়ে আসার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলে।
10. ব্যাপন কাকে বলে? [কু.বো.'২৪; সি.বো.'২৪]
উত্তর: কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমানভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থ উচ্চ ঘনমাত্রার স্থান থেকে নিম্ন ঘনমাত্রার স্থানের দিকে স্বতঃস্ফূর্তভাবে ছড়িয়ে পড়ে।
11. পাতন কাকে বলে? [য.বো.'২৪; ব.বো.'২৪; রা.বো.'২৩;
সি.বো.'২৩; ব.বো.'২৩; কু.বো.'২৩, ২২; য.বো.'২২; ম.বো.'২২]
উত্তর: কোনো তরলকে তাপ প্রদানে বাষ্পে পরিণত করে তাকে পুনরায় শীতলীকরণের মাধ্যমে তরলে পরিণত করার পদ্ধতিকে পাতন বলে। (পাতন = বাষ্পীভবন + ঘনীভবন)

বিভিন্ন স্কুলের টেস্ট পরীক্ষার প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

12. শীতলীকরণ কী? [শেরপুর সরকারি ভিক্টোরিয়া একাডেমী]
উত্তর: কোনো বস্তুর বাষ্পীয় অবস্থা হতে তরল অবস্থা অথবা তরল অবস্থা থেকে কঠিন অবস্থায় পরিণত হওয়ার প্রক্রিয়াকে শীতলীকরণ বলে।





CQ: অনুধাবনমূলক প্রশ্ন

বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

01. মোমের দহনে কী ধরনের পরিবর্তন ঘটে? ব্যাখ্যা কর।
[ঢা.বো.'২৪,১৫; সি.বো.'২৪, ১৭; ব. বে.'২২; কু.বো.'১৯; য.বো.'১৬]
উত্তর: মোমের গলন একটি ভৌত ও রাসায়নিক পরিবর্তন। মোম হলো বিভিন্ন হাইড্রোকার্বনের মিশ্রণ। হাইড্রোজেন এবং কার্বন মিলে গঠিত জৈব যৌগই হলো হাইড্রোকার্বন। মোমের জ্বলনে আমরা মোমের কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় এই তিনটি অবস্থা দেখতে পাই, আঙনের তাপে কঠিন মোম তরলে পরিণত হয় এবং তরল মোম পরবর্তীতে বাষ্পে পরিণত হয়। এগুলো হলো মোমের গলনের ভৌত পরিবর্তন।
এছাড়া, মোম $+O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O +$ তাপ + আলো উপরোক্ত বিক্রিয়াটি হলো মোমের রাসায়নিক পরিবর্তন। অর্থাৎ মোমের গলনে ভৌত ও রাসায়নিক দুই ধরনের পরিবর্তন ঘটে।
02. কর্পূর উর্ধ্বপাতিত পদার্থ-ব্যাখ্যা কর।
[ঢা.বো.'২৪; কু.বো.'২৪,২৩; দি.বো.'২৪,২০; ব.বো.'২৩]
উত্তর: যে সকল পদার্থ কঠিন অবস্থা থেকে তাপ প্রয়োগে সরাসরি বায়বীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয়, তরল অবস্থা প্রাপ্ত হয় না তাদেরকে উর্ধ্বপাতিত পদার্থ বলে।
কর্পূর ($C_{10}H_{16}O$) কে তাপ প্রদান করা হলে সেটি কঠিন থেকে সরাসরি বাষ্পীয় অবস্থা প্রাপ্ত হয় তাই কর্পূর উর্ধ্বপাতিত পদার্থ।
03. আয়োডিন মিশ্রিত খাদ্য লবণে তাপমাত্রা বাড়াতে থাকলে কোনটি আগে বাষ্পীভূত হয়? ব্যাখ্যা কর। [ঢা.বো.'২৪]
উত্তর: আয়োডিন মিশ্রিত খাদ্য লবণে তাপমাত্রা বাড়াতে থাকলে আয়োডিন আগে বাষ্পীভূত হয়। আয়োডিন একটি উর্ধ্বপাতিত পদার্থ। তাপ প্রদান করলে আয়োডিন সরাসরি বাষ্পে পরিণত হয়। আর খাবার লবণ উচ্চ গলনাক্ষম বিশিষ্ট হয়ে থাকে। তাই আয়োডিন মিশ্রিত খাদ্য লবণে তাপমাত্রা বাড়াতে থাকলে আয়োডিন আগে বাষ্পীভূত হয়।
04. ব্যাপন একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া- ব্যাখ্যা কর। [ব.বো.'২৪]
উত্তর: কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমানভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। যেমন: সুগন্ধ ছড়িয়ে পড়া, পার্শ্বিক রং মেশানো প্রভৃতি।
ব্যাপন প্রক্রিয়ায় কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থের কণা সমানভাবে উচ্চ ঘনমাত্রার স্থান থেকে নিম্ন ঘনমাত্রার স্থানে ছড়িয়ে পড়ে। সুতরাং, ব্যাপন একটি স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া।

05. নিঃসরণ ও ব্যাপন দুটি ভিন্ন প্রক্রিয়া কেন? [ঢা.বো.'২৩]
উত্তর: সরু ছিদ্রপথ দিয়ে কোন গ্যাসীয় দার্থের বাহিরের চাপের প্রভাবে অণুসমূহের উচ্চচাপ অঞ্চল থেকে নিম্নচাপ অঞ্চলে সঞ্চারিত হওয়ার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলে। যেমন: বডি-স্প্রেসি গর্মন।
অন্যদিকে, কোন তরল, কঠিন বা গ্যাসীয় দার্থের অণুসমূহের উচ্চ ঘনত্বের অঞ্চল থেকে নিম্ন ঘনত্বের অঞ্চলে স্বতঃস্ফূর্ত ও সমভাবে পরিব্যাপ্ত হওয়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। যেমন: পানিতে $KMnO_4$ ব্যাতিত হওয়া, সুগন্ধি চারদিকে ছড়িয়ে পড়া ইত্যাদি। নিঃসরণ চাপের প্রভাবে সংঘটিত অস্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া। অন্যদিকে, ব্যাপন সম্পূর্ণ স্বতঃস্ফূর্ত প্রক্রিয়া যা চাপের কোনো প্রভাব থাকে না। তাই, নিঃসরণ ও ব্যাপন নিঃসন্দেহে দুটি ভিন্ন প্রক্রিয়া।
06. বডি স্প্রেতে আগে নিঃসরণ এবং পরে ব্যাপন ঘটে- ব্যাখ্যা কর। [সি.বো.'২৩]
উত্তর: বডি স্প্রেতে আগে নিঃসরণ এবং পরে ব্যাপন ঘটে। আমরা জানি, কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। আর সরু ছিদ্রপথে উচ্চ চাপের স্থান থেকে কোনো গ্যাস নিম্নচাপের স্থানের দিকে সজোরে বের হওয়ার প্রক্রিয়াকে নিঃসরণ বলে। বডি স্প্রেতে চাপ দিলে ক্যান থেকে সজোরে চাপের প্রভাবে প্রথমে স্প্রে বের হয় যা নিঃসরণ এবং তা পরে ধীরে ধীরে চারিদিকে ছড়িয়ে পরে যা ব্যাপন।
07. ব্যাপন ও নিঃসরণের মূল পার্থক্য ব্যাখ্যা কর। [ম.বো.'২৩]
উত্তর: ব্যাপন ও নিঃসরণের মূল পার্থক্য:

ব্যাপন	নিঃসরণ
যে প্রক্রিয়ায় বাহিরের কোনো প্রভাব ছাড়াই পদার্থের অণু উচ্চ ঘনত্বের অঞ্চল থেকে নিম্ন ঘনত্বের অঞ্চলে প্রবেশ করে তাকে ব্যাপন বলে।	যে প্রক্রিয়ায় বাহিরের চাপের পার্থক্যের প্রভাবে ক্ষুদ্রপথে অল্প সময়ে অনেক গ্যাস উচ্চচাপ হতে নিম্নচাপের স্থানে প্রবেশ করে তাকে নিঃসরণ বলে।
চাপের পার্থক্য খুব বেশি হওয়ার প্রয়োজন নেই।	চাপের পার্থক্য অনেক বেশি হওয়া প্রয়োজন।
যেকোনো পদার্থের জন্য প্রযোজ্য।	গ্যাসের জন্য প্রযোজ্য।



08. কণার গতিতত্ত্ব ব্যাখ্যা কর। [ম.বো.'২৩]
উত্তর: আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি এবং কণাগুলোর গতিশক্তি দিয়ে পদার্থের কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় অবস্থা ব্যাখ্যা করার তত্ত্বকেই কণার গতিতত্ত্ব বলে।
 আমরা জানি সকল পদার্থই ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা দ্বারা গঠিত। এই কণাগুলো একে অপরকে আকর্ষণ করে যাকে আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি বলে। আন্তঃকণা আকর্ষণ শক্তি কণার গতিতত্ত্বের একটি উল্লেখযোগ্য অংশ।
09. $\text{CO}_2(\text{g})$ এবং $\text{CH}_4(\text{g})$ এর মধ্যে কার ব্যাপন হার বেশি? [কু.বো.'২২]
উত্তর: কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল বা বায়বীয় পদার্থের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমানভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। CO_2 এবং CH_4 এর মধ্যে CH_4 এর ব্যাপন হার বেশি। কারণ, যে গ্যাসের আণবিক ভর যত কম, তার ব্যাপন হার তত বেশি। এখানে, CO_2 এর আণবিক ভর = $(12 + 16 \times 2) = 44$ এবং CH_4 এর আণবিক ভর = $(12 + 1 \times 4) = 16$ ।
 যেহেতু; CH_4 এর আণবিক ভর কম তাই এর ব্যাপন হার বেশি।
10. পানির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন কেন? [ব.বো.'২২]
উত্তর: পানি যে তাপমাত্রায় গলতে শুরু করে তাকে পানির গলনাঙ্ক এবং যে তাপমাত্রায় ফুটতে শুরু করে তাকে পানির স্ফুটনাঙ্ক বলে। পানি গলনের সময় পানির কণাগুলোর আন্তঃআণবিক দূরত্ব বেড়ে যায় এবং এর জন্য তাপের প্রয়োজন। পানি স্ফুটনের সময় আন্তঃকণা দূরত্ব অনেক বেশি বৃদ্ধি পাওয়া প্রয়োজন যার জন্য অধিক তাপ প্রয়োজন। তাই পানির গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন হয়। পানির গলনাঙ্ক 0°C এবং স্ফুটনাঙ্ক 100°C ।

11. তাপমাত্রার সাথে ব্যাপন হারের সম্পর্ক ব্যাখ্যা কর। [চ.বো.'২০]
উত্তর: কোনো মাধ্যমে কঠিন, তরল ও বায়বীয় পদার্থের স্বতঃস্ফূর্ত ও সমানভাবে ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াকে ব্যাপন বলে। তাপমাত্রা যত বৃদ্ধি করা হয়, পদার্থের ছড়িয়ে পড়ার প্রবণতা তত বেড়ে যায় অর্থাৎ, ব্যাপনের হার বেড়ে যায় এবং তাপমাত্রা যত হ্রাস করা হয় ব্যাপন হার তত কমে যায়। অর্থাৎ, ব্যাপন হার ও তাপমাত্রা পরস্পরের সমানুপাতিক।
12. I_2 কে তরল অবস্থায় পাওয়া সম্ভব কিনা? ব্যাখ্যা কর। [চ.বো.'১৯]
উত্তর: I_2 কে তরল অবস্থায় পাওয়া সম্ভব নয়। কারণ, হ্যালোজেন গ্রুপের মৌলসমূহের উপর থেকে নিচে পারমাণবিক সংখ্যা এবং পারমাণবিক আকার বৃদ্ধির সাথে সাথে দুর্বল ভ্যা ডার ওয়ালস আকর্ষণ শক্তি বৃদ্ধি পায়। এই দুর্বল ভ্যানডার ওয়ালস বল I_2 অণুগুলোকে একসাথে আবদ্ধ করে রাখে এবং I_2 প্রকৃতিতে কঠিন অবস্থায় বিরাজ করে।
13. পাকা কাঁঠাল থেকে গন্ধ কোন উপায়ে পাওয়া যায়? ব্যাখ্যা কর। [সি.বো.'১৭]
উত্তর: নিঃসরণের মাধ্যমে পাকা কাঁঠালের গন্ধ ত্বকের ছিদ্রপথে বের হয়ে আসে, কারণ ভিতরে ও বাইরে চাপ সমান থাকে না। কিন্তু বের হওয়ার পর, গন্ধ ছড়িয়ে পড়ার প্রক্রিয়াটি হলো ব্যাপন, কারণ পরিবেশের সর্বত্র চাপ সমান। অর্থাৎ, প্রথমে নিঃসরণ ও পরবর্তীতে ব্যাপন।

মূল বইয়ের অনুশীলনীর প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

14. রান্নার কাজে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত গ্যাসের সিলিন্ডারের মুখ খুলে দিলে ব্যাপন ও নিঃসরণের মধ্যে কোনটি আগে ঘটে?
উত্তর: রান্নার কাজে জ্বালানি হিসেবে ব্যবহৃত গ্যাসের সিলিন্ডারের মুখ খুলে দিলে এবং আঙুন না ধরালে সিলিন্ডার থেকে প্রথমে সরু ছিদ্রপথ দিয়ে গ্যাস বের হয়ে আসবে অর্থাৎ এক্ষেত্রে প্রথমে নিঃসরণের ঘটনা ঘটে। এরপর সিলিন্ডার থেকে বেরিয়ে আসা ঐ গ্যাস ঘরের চারদিকে ধীরে ধীরে ছড়িয়ে পড়বে। এক্ষেত্রে ব্যাপনের ঘটনা ঘটবে।
 অর্থাৎ এক্ষেত্রে প্রথমে নিঃসরণ তারপরে ব্যাপন ঘটে।

15. একই পদার্থের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন কেন? [য.বো.'১৭; য.বো.'১৬; দি.বো.'১৬]
উত্তর: যে তাপমাত্রায় কোনো পদার্থ কঠিন থেকে তরলে পরিণত হতে শুরু করে তাকে ঐ পদার্থের গলনাঙ্ক বলে। আবার যে তাপমাত্রায় কোনো পদার্থ তরল হতে বাষ্পে পরিণত হয় তাকে ঐ পদার্থের স্ফুটনাঙ্ক বলে। কঠিন পদার্থের অণুসমূহের মধ্যে আন্তঃআণবিক দূরত্ব কম থাকে। পদার্থটি তরলে পরিণত হলে এ দূরত্ব বেড়ে যায়। বাষ্পে পরিণত হলে এ-দূরত্ব অনেক বেড়ে যায়। তাই কঠিন থেকে তরলে পরিণত করার সময় আন্তঃআণবিক দূরত্ব অল্প বৃদ্ধির জন্য যে তাপের প্রয়োজন তরল হতে বাষ্পে পরিণত করার সময় এর চেয়ে বেশি তাপের প্রয়োজন। কারণ এক্ষেত্রে আন্তঃআণবিক দূরত্ব অনেক বেশি বৃদ্ধি করতে হয়। তাই-একই পদার্থের গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক ভিন্ন।



16. ব্যাপন ও নিঃসরণ বলতে কী বোঝ?

উত্তর: ব্যাপন হলো স্বতঃস্ফূর্তভাবে কোনো কঠিন, তরল ও গ্যাসের অধিক ঘনত্বের স্থান থেকে কম ঘনত্বের স্থানের দিকে প্রবাহিত হওয়ার প্রক্রিয়া। অপরদিকে নিঃসরণ বলতে বুঝায় সরু ছিদ্রপথে উচ্চচাপের স্থান থেকে কোনো গ্যাস নিম্নচাপের স্থানের দিকে সজোরে বেরিয়ে আসার প্রক্রিয়া। ব্যাপন ও নিঃসরণ মূলত একই ঘটনা। এদের মধ্যে মূল পার্থক্য হলো:

- (i) ব্যাপনের ক্ষেত্রে চাপের প্রভাব নেই কিন্তু নিঃসরণের ক্ষেত্রে চাপের প্রভাব আছে।
 (ii) ব্যাপনের ক্ষেত্রে কোনো কঠিন, তরল বা গ্যাসীয় পদার্থ উপযুক্ত মাধ্যমে সবদিকে ছড়িয়ে পড়ে কিন্তু নিঃসরণের ক্ষেত্রে কেবল গ্যাসীয় পদার্থ গ্যাসীয় মাধ্যমে সরু ছিদ্রপথে সজোরে পাত্র থেকে বের হয়ে আসে।

বিভিন্ন স্কুলের টেস্ট পরীক্ষার প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

17. সব পদার্থই কী তিনটি ভৌত অবস্থায় থাকতে পারে?

[মোমেনা আলী বিজ্ঞান স্কুল, উল্লাপাড়া, সিরাজগঞ্জ]

উত্তর: সব পদার্থই তিনটি ভৌত অবস্থায় থাকতে পারে না। নিম্নে তা ব্যাখ্যা করা হলো:-
 পদার্থ সাধারণত কঠিন, তরল, বায়বীয় এই তিন ভৌত অবস্থায় বিদ্যমান থাকতে পারে। যেমন: পানি, মোম, তেল,

চিনি ইত্যাদি। কিন্তু কিছু কিছু কঠিন পদার্থ আছে যেগুলোকে তাপ দিলে তরল না হয়ে সরাসরি বাষ্প পরিণত হয় এবং শীতল করলে বাষ্প হতে সরাসরি কঠিন পদার্থে পরিণত হয়। যেমন: আয়োডিন, ন্যাপথলিন, নিশাদল ইত্যাদি। এ সকল পদার্থের ক্ষেত্রে দুটি ভৌত অবস্থা থাকে না। তাই বলা যায়, সব পদার্থই তিনটি ভৌত অবস্থায় থাকতে পারে না।

CQ: প্রয়োগ ও উচ্চতর দক্ষতামূলক প্রশ্ন

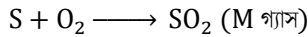
বিগত বছরসমূহের বোর্ড পরীক্ষার প্রশ্ন ও নমুনা উত্তর

01. i. $S + O_2 \longrightarrow 'M'$ গ্যাস [কু.বো.'২৪]
 ii. $N_2 + 3H_2 \longrightarrow '2T'$ গ্যাস
 (গ) M ও T গ্যাস দুটির ব্যাপন হারের তুলনামূলক বর্ণনা দাও। ৩

উত্তর

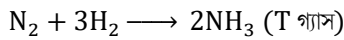
(গ) উদ্দীপকের M ও T গ্যাসদ্বয় হলো যথাক্রমে SO_2 ও NH_3 । এদের মধ্যে ব্যাপন হার নির্ভর করে আণবিক ভরের ওপর।

(i) নং বিক্রিয়া হতে,



∴ গ্যাসটি হলো SO_2 , যার আণবিক ভর = 64

(ii) নং বিক্রিয়া হতে,



∴ T গ্যাসটি হলো NH_3 গ্যাস, যার আণবিক ভর = 17.

আমরা জানি, যে গ্যাসের আণবিক ভর যত কম তার ব্যাপন হার তত বেশি এবং যার আণবিক ভর যত বেশি তার ব্যাপন হার তত কম। ∴ SO_2 অপেক্ষা NH_3 এর আণবিক ভর কম।

∴ SO_2 অপেক্ষা NH_3 এর ব্যাপন হার বেশি।

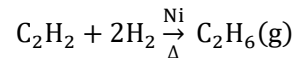
তাই বলা যায়, উদ্দীপকের M ও T গ্যাস অর্থাৎ SO_2 ও NH_3 গ্যাসদ্বয়ের মধ্যে NH_3 গ্যাসের ব্যাপন হার বেশি।

02. $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow[\Delta]{Ni} X \text{ (g)}$ [য.বো.'২৪]
 $S + O_2 \xrightarrow{\Delta} Y \text{ (g)}$
 $N_2 + H_2 \xrightarrow{\Delta} Z \text{ (g)}$
 $Z + HCl \longrightarrow M$

- (গ) X, Y ও Z এর ব্যাপন হারের ক্রম ব্যাখ্যা কর। ৩
 (ঘ) M যৌগের তাপীয় বক্ররেখা খাবার লবণের তাপীয় বক্ররেখা থেকে ভিন্ন-বিশ্লেষণ কর। 8

উত্তর

(গ) উদ্দীপকের X, Y ও Z মৌলত্রয় হলো C_2H_6 , SO_2 ও NH_3 । মৌল তিনটির ব্যাপন হারের ক্রম নির্ভর করে এদের আণবিক ভরের ওপর। উক্ত বিক্রিয়াগুলো হতে পাই,



[বি.দ্র: এই বিক্রিয়ায় অ্যালকোইনের হাইড্রোজেনেশন এর ফলে সরাসরি অ্যালকেন উৎপন্ন হয়। যদি প্রভাবক হিসেবে Pd-BaSO₄ ব্যবহার করি তবে অ্যালকিন উৎপন্ন হতো। যেহেতু এই প্রভাবকের উল্লেখ নেই তাই এখানে অ্যালকেন উৎপন্ন হবে।]

