MCQ

৫০ নম্বর

১. 25 mL 0.1 M NaOH দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে 0.05 M HCl-এর কত mL লাগবে? (How many mL of 0.05 M HCl will be required to completely neutralize 25 mL of 0.1 M NaOH solution?)

(ক) 25 mL (খ) 50 mL

(গ) 12.5 mL (ঘ) 100 mL

২. 0.1 M CH_3COOH এবং 0.1 M CH_3COONa-এর সমপরিমাণ মিশ্রণে pH কত হবে? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) (In an equal mixture of 0.1 M CH_3COOH and 0.1 M CH_3COONa, what will the pH be? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$))

(ক) 4.74 (খ) 5.74 (গ) 3.74 (ঘ) 9.26

৩. দুর্বল এসিড-সবল ক্ষার টাইট্রেশন-এ কোন নির্দেশক ব্যবহার করা উপযুক্ত? (Which indicator is suitable for a weak acid-strong base titration?)

(ক) মিথাইল অরেঞ্জ (Methyl orange)

(খ) ফেনোলফথ্যালিন (Phenolphthalein)

(গ) উভয়ই সমানভাবে উপযুক্ত (Both are equally suitable)

(ঘ) কোনোটিই ব্যবহার করা যাবে না (Neither can be used)

৪. 1 L বাফার দ্রবণে 0.5 mol CH_3COOH ও 0.5 mol CH_3COONa আছে ($pK_a = 4.74$)। এতে 0.1 mol HCl যোগ করা হলে নতুন pH কত হবে? (আয়তন অপরিবর্তিত ধরা হলো) (A 1 L buffer solution contains 0.5 mol CH_3COOH and 0.5 mol CH_3COONa ($pK_a = 4.74$). If 0.1 mol HCl is added to it, what will the new pH be? (assume volume unchanged))

(ক) 4.74 (খ) 4.56 (গ) 4.92 (ঘ) 4.30

৫. 0.01 M NaOH দ্রবণের pOH ও pH কত? (What are the pOH and pH of 0.01 M NaOH solution?)

(ক) pOH=2, pH=12 (খ) pOH=12, pH=2

(গ) pOH=2, pH=10 (ঘ) pOH=1, pH=13

৬. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$। বন্ড এনার্জি: $N \equiv N = 946$, H-H = 436, N-H = 391 ($kJmol^{-1}$)। ΔH কত? (For $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$, bond energies: $N \equiv N = 946$, H-H = 436, N-H = 391 ($kJmol^{-1}$). What is ΔH?)

(ক) -92 kJ (খ) $+92$ kJ

(গ) -2254 kJ (ঘ) -46 kJ

৭. নিচের তথ্য থেকে $S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$ বিক্রিয়ার ΔH নির্ণয় কর (From the given data, find ΔH for the reaction $S(s) + \frac{3}{2}O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$):
(i) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$, $\Delta H_1 = -297$ kJ
(ii) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$, $\Delta H_2 = -198$ kJ

(ক) -396 kJ (খ) -495 kJ

(গ) -99 kJ (ঘ) -594 kJ

৮. তিনটি এসিডের K_a মান যথাক্রমে: $HA = 1.8 \times 10^{-5}$, $HB = 4.9 \times 10^{-10}$, $HC = 1.3 \times 10^{-3}$। এদের মধ্যে সবচেয়ে শক্তিশালী এসিড কোনটি এবং কেন? (The K_a values of three acids are: $HA = 1.8 \times 10^{-5}$, $HB = 4.9 \times 10^{-10}$, $HC = 1.3 \times 10^{-3}$. Which of these is the strongest acid and why?)

(ক) HA

(খ) HB

(গ) HC

(ঘ) তিনটিই সমান শক্তিশালী (All three are equally strong)

৯. $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5$ $kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8$ $kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[C_3H_8(g)] = -103.8$ $kJmol^{-1}$। $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ বিক্রিয়ার ΔH কত? (Given $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5$ $kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8$ $kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[C_3H_8(g)] = -103.8$ $kJmol^{-1}$. What is ΔH for the reaction $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$?)

(ক) -1937.1 kJ (খ) -2219.9 kJ

(গ) -2323.7 kJ (ঘ) -103.8 kJ

১০. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l), \Delta H = -571.6\,kJ$। 1 mol পানি উৎপন্ন হলে কত তাপ নির্গত হবে? (For $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l), \Delta H = -571.6\,kJ$. How much heat will be released when 1 mol water is formed?)

ক $571.6\,kJ$ খ $285.8\,kJ$
গ $1143.2\,kJ$ ঘ $142.9\,kJ$

১১. NH_3-এর অনুবন্ধী এসিড এবং HCO_3^--এর অনুবন্ধী এসিড যথাক্রমে কোনটি? (What are the conjugate acid of NH_3 and the conjugate acid of HCO_3^- respectively?)

ক NH_4^+ এবং H_2CO_3 খ NH_2^- এবং CO_3^{2-}
গ NH_4^+ এবং CO_3^{2-} ঘ NH_2^- এবং H_2CO_3

১২. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H = -393.5\,kJ$। তাহলে $CO_2(g) \rightarrow C(s) + O_2(g)$ বিক্রিয়ার ΔH কত হবে? (For $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H = -393.5\,kJ$. What will ΔH be for $CO_2(g) \rightarrow C(s) + O_2(g)$?)

ক $-393.5\,kJ$ খ $+393.5\,kJ$
গ $-787\,kJ$ ঘ $0\,kJ$

১৩. $0.1\,M$ একটি দুর্বল এসিড HA-এর বিয়োজন মাত্রা (α) $= 0.01\,(1\%)$। এসিডটির K_a-এর আনুমানিক মান কত? (The degree of dissociation (α) of a $0.1\,M$ weak acid HA is $0.01\,(1\%)$. What is the approximate value of K_a?)

ক 1×10^{-3} খ 1×10^{-4}
গ 1×10^{-5} ঘ 1×10^{-6}

১৪. $200\,mL$ $0.5\,M$ HCl-কে $200\,mL$ $0.5\,M$ NaOH-এর সাথে সম্পূর্ণ বিক্রিয়া করালে মোট কত তাপ নির্গত হবে? (How much total heat will be released when $200\,mL$ of $0.5\,M$ HCl fully reacts with $200\,mL$ of $0.5\,M$ NaOH?)

ক $57.3\,kJ$ খ $11.46\,kJ$
গ $5.73\,kJ$ ঘ $28.65\,kJ$

১৫. NH_3-এর $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$। এর অনুবন্ধী এসিড NH_4^+-এর K_a-এর মান কত? (The K_b of NH_3 is 1.8×10^{-5}. What is the K_a value of its conjugate acid NH_4^+?)

ক 1.8×10^{-5} খ 5.56×10^{-10}
গ 1.8×10^{-9} ঘ 5.56×10^{-5}

১৬. ইথানল দহনের বিক্রিয়া: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l), \Delta H = -1367\,kJ$। $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,kJmol^{-1}$। $C_2H_5OH(l)$-এর গঠন তাপ নির্ণয় কর। (The combustion of ethanol: $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$, $\Delta H = -1367\,kJ$. Given $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,kJmol^{-1}$. Find the heat of formation of $C_2H_5OH(l)$.)

ক $-277.4\,kJmol^{-1}$ খ $-1644.4\,kJmol^{-1}$
গ $+277.4\,kJmol^{-1}$ ঘ $-2088.4\,kJmol^{-1}$

১৭. $C(\text{গ্রাফাইট}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_1 = -393.5\,kJ$ এবং $C(\text{ডায়মন্ড}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_2 = -395.4\,kJ$। $C(\text{গ্রাফাইট}) \rightarrow C(\text{ডায়মন্ড})$ বিক্রিয়ার ΔH কত? (Given $C(\text{graphite}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_1 = -393.5\,kJ$ and $C(\text{diamond}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_2 = -395.4\,kJ$. What is ΔH for $C(\text{graphite}) \rightarrow C(\text{diamond})$?)

ক $+1.9\,kJ$ খ $-1.9\,kJ$
গ $+788.9\,kJ$ ঘ $-788.9\,kJ$

১৮. ল্যাভয়সিয়ে-লাপ্লাস সূত্র অনুযায়ী, কোনো বিক্রিয়ার গঠন তাপ এবং তার বিপরীত বিক্রিয়ার (বিয়োজন) তাপের মধ্যে সম্পর্ক কী? (According to the Lavoisier-Laplace law, what is the relationship between the heat of formation of a reaction and the heat of its reverse (decomposition) reaction?)

ক দুটোই সমান ও একই চিহ্নযুক্ত (Both are equal and have the same sign)
খ মান সমান কিন্তু চিহ্ন বিপরীত (Equal in magnitude but opposite in sign)
গ কোনো সম্পর্ক নেই (There is no relation)
ঘ বিয়োজনের তাপ সবসময় দ্বিগুণ হয় (The heat of decomposition is always double)

১৯. একটি অনুবন্ধী এসিড-ক্ষার জোড়া (HA এবং A^-)-এর জন্য $25^\circ C$ তাপমাত্রায় $K_a \times K_b$-এর মান কত হবে? (For a conjugate acid-base pair (HA and A^-), what will the value of $K_a \times K_b$ be at $25^\circ C$?)

ক 1 খ 1×10^{-7}
গ 1×10^{-14} ঘ 14

২০. $20\,mL$ $0.1\,M$ CH_3COOH-কে $0.1\,M$ NaOH দিয়ে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। তুল্যতা বিন্দুতে ($20\,mL$ NaOH যোগ করার পর, মোট আয়তন $40\,mL$) দ্রবণের pH কত হবে? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) ($20\,mL$ of $0.1\,M$ CH_3COOH is being titrated with $0.1\,M$ NaOH. What will the pH of the solution be at the equivalence point (after adding $20\,mL$ NaOH, total volume $40\,mL$)? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$))

ক pH=7 (নিরপেক্ষ) (pH=7 (neutral))

খ pH=8.72 (ক্ষারীয়) (pH=8.72 (basic))

গ pH=5.28 (অম্লীয়) (pH=5.28 (acidic))

ঘ pH=4.74

২১. $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$। বন্ড এনার্জি: H-H $= 436\,kJmol^{-1}$, Cl-Cl $= 242\,kJmol^{-1}$, H-Cl $= 431\,kJmol^{-1}$। বিক্রিয়ার ΔH কত? (For $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, bond energies: H-H $= 436\,kJmol^{-1}$, Cl-Cl $= 242\,kJmol^{-1}$, H-Cl $= 431\,kJmol^{-1}$. What is ΔH for the reaction?)

ক $+184\,kJ$ খ $-184\,kJ$

গ $-862\,kJ$ ঘ $+862\,kJ$

২২. নিচের তথ্য থেকে $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ বিক্রিয়ার ΔH নির্ণয় কর (From the given data, find ΔH for $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$):
(i) $C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l), \Delta H_1 = -1411\,kJ$
(ii) $C_2H_6(g) + \frac{7}{2}O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l), \Delta H_2 = -1560\,kJ$
(iii) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \Delta H_3 = -285.8\,kJ$

ক $-136.8\,kJ$ খ $+136.8\,kJ$

গ $-3256.8\,kJ$ ঘ $-434.2\,kJ$

২৩. একটি বাফার দ্রবণে $[NH_3] = 0.3\,M$ এবং $[NH_4^+] = 0.1\,M$। ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}, pK_b = 4.74$)। দ্রবণের pH কত? (A buffer solution has $[NH_3] = 0.3\,M$ and $[NH_4^+] = 0.1\,M$ ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$, $pK_b = 4.74$). What is the pH of the solution?)

ক 9.74 খ 4.26

গ 8.26 ঘ 10.74

২৪. $100\,mL$ $0.2\,M$ HCl-এর সাথে $100\,mL$ $0.1\,M$ NaOH মেশানো হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ($100\,mL$ of $0.2\,M$ HCl was mixed with $100\,mL$ of $0.1\,M$ NaOH. What will the pH of the final solution be?)

ক pH=1.30 খ pH=7

গ pH=12.70 ঘ pH=2.30

২৫. $0.1\,M$ CH_3COOH দ্রবণে ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) যদি $0.1\,M$ CH_3COONa যোগ করা হয়, তাহলে দ্রবণে CH_3COOH-এর বিয়োজন মাত্রা (α) মূল দ্রবণের (শুধু CH_3COOH) তুলনায় কেমন হবে? (If $0.1\,M$ CH_3COONa is added to $0.1\,M$ CH_3COOH solution ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$), how will the degree of dissociation (α) of CH_3COOH compare to the original (only CH_3COOH) solution?)

ক বৃদ্ধি পাবে (Will increase)

খ হ্রাস পাবে (Will decrease)

গ অপরিবর্তিত থাকবে (Will remain unchanged)

ঘ শূন্য হয়ে যাবে (Will become zero)

২৬. $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \Delta H = -483.6\,kJ$। বন্ড এনার্জি: H-H $= 436\,kJmol^{-1}$, O = O $= 498\,kJmol^{-1}$। O-H বন্ড এনার্জি কত? (For $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \Delta H = -483.6\,kJ$. Bond energies: H-H $= 436\,kJmol^{-1}$, O = O $= 498\,kJmol^{-1}$. What is the O-H bond energy?)

ক $926.8\,kJmol^{-1}$ খ $463.4\,kJmol^{-1}$

গ $385.9\,kJmol^{-1}$ ঘ $771.8\,kJmol^{-1}$

২৭. pH = 9 মানের একটি বাফার দ্রবণ তৈরি করতে হলে নিচের কোন অনুবন্ধী এসিড-ক্ষার জোড়া সবচেয়ে উপযুক্ত? [pK_a মান: $CH_3COOH = 4.74, H_2CO_3 = 6.35, NH_4^+ = 9.25, HCN = 9.31$] (To prepare a buffer solution with pH = 9, which conjugate acid-base pair is most suitable? [pK_a values: $CH_3COOH = 4.74$, $H_2CO_3 = 6.35$, $NH_4^+ = 9.25$, $HCN = 9.31$])

ক CH_3COOH/CH_3COO^-

খ H_2CO_3/HCO_3^-

গ NH_4^+/NH_3

ঘ HCN/CN^-

২৮. একটি তাপ-রাসায়নিক সমীকরণে ΔH-এর মান ঋণাত্মক (−) হলে তা কী নির্দেশ করে? (If the value of ΔH in a thermochemical equation is negative (−), what does it indicate?)

ক বিক্রিয়াটি তাপগ্রাহী (তাপ শোষণকারী) (The reaction is endothermic (heat absorbing))

খ বিক্রিয়াটি তাপোৎপাদী (তাপ নির্গমনকারী) (The reaction is exothermic (heat releasing))

গ বিক্রিয়াটি সাম্যাবস্থায় আছে (The reaction is at equilibrium)

ঘ বিক্রিয়াটি ঘটবে না (The reaction will not occur)

২৯. একটি দুর্বল এসিড HA-এর $K_a = 4 \times 10^{-10}$। এর অনুবন্ধী ক্ষার A^--এর K_b-এর মান কত? (The K_a of a weak acid HA is 4×10^{-10}. What is the K_b of its conjugate base A^-?)

ক 2.5×10^{-5} খ 4×10^{-4}

গ 2.5×10^{-4} ঘ 4×10^{-5}

৩০. CH_3COOH ($pK_a = 4.74$) ও CH_3COONa কী অনুপাতে মেশালে বাফার দ্রবণের pH = 5.74 হবে? (In what ratio should CH_3COOH ($pK_a = 4.74$) and CH_3COONa be mixed to get a buffer solution of pH = 5.74?)

ক 1:10 (লবণ:এসিড) (1:10 (salt:acid))

খ 10:1 (লবণ:এসিড) (10:1 (salt:acid))

গ 1:1

ঘ 100:1 (লবণ:এসিড) (100:1 (salt:acid))

৩১. নিচের তথ্য থেকে $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ বিক্রিয়ার ΔH নির্ণয় কর:
(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_1 = -393.5\,kJ$
(ii) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_2 = -283.0\,kJ$ (From the given data, find ΔH for $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$:
(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_1 = -393.5\,kJ$
(ii) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_2 = -283.0\,kJ$)

ক $-110.5\,kJ$ খ $+110.5\,kJ$

গ $-676.5\,kJ$ ঘ $-393.5\,kJ$

৩২. $25^\circ C$ তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানিতে $[H^+] = [OH^-]$। পানির pH কত? (At $25^\circ C$, $[H^+] = [OH^-]$ in pure water. What is the pH of water?)

ক 0 খ 1 গ 7 ঘ 14

৩৩. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$। বন্ড এনার্জি: C-H = 414, O = O = 498, C = O = 799, O-H = 463 ($kJmol^{-1}$)। ΔH কত? (For $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, bond energies: C-H = 414, O = O = 498, C = O = 799, O-H = 463 ($kJmol^{-1}$). What is ΔH?)

ক $-798\,kJ$ খ $+798\,kJ$

গ $-1798\,kJ$ ঘ $-402\,kJ$

৩৪. হেসের সূত্র অনুযায়ী কোনো বিক্রিয়ার মোট তাপ পরিবর্তন কীসের উপর নির্ভর করে, এবং এই সূত্রটি মূলত কোন মৌলিক নীতির প্রয়োগ? (According to Hess's law, what does the total heat change of a reaction depend on, and this law is essentially an application of which fundamental principle?)

ক শুধু প্রাথমিক ও চূড়ান্ত অবস্থার উপর নির্ভর করে; শক্তির নিত্যতা সূত্র (তাপগতিবিদ্যার ১ম সূত্র)-এর প্রয়োগ (Depends only on the initial and final states; an application of the law of conservation of energy (1st law of thermodynamics))

খ বিক্রিয়ার পথের উপর নির্ভর করে; ভরের নিত্যতা সূত্রের প্রয়োগ (Depends on the reaction pathway; an application of the law of conservation of mass)

গ তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে; চাপের নিত্যতা সূত্রের প্রয়োগ (Depends on temperature; an application of the law of conservation of pressure)

ঘ অনুঘটকের উপর নির্ভর করে; গতিতত্ত্বের প্রয়োগ (Depends on the catalyst; an application of kinetic theory)

৩৫. $0.1\,M\ CH_3COOH$ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.1\,M\ CH_3COOH$ solution ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)?)

ক 1.87 খ 2.87

গ 3.87 ঘ 4.74

৩৬. $0.5\,mol\ CH_3COOH$-এর সাথে $0.2\,mol\ NaOH$ মিশ্রিত করা হলো (মোট আয়তন $1\,L$)। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $pK_a = 4.74$) ($0.5\,mol\ CH_3COOH$ was mixed with $0.2\,mol$ NaOH (total volume $1\,L$). What will the pH of the final solution be? ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $pK_a = 4.74$))

ক 4.56 খ 4.92 গ 4.74 ঘ 5.10

৩৭. $50\,\text{mL}$ $0.1\,\text{M}$ HCl-কে $50\,\text{mL}$ $0.1\,\text{M}$ NaOH-এর সাথে মেশানো হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ($50\,\text{mL}$ of $0.1\,\text{M}$ HCl was mixed with $50\,\text{mL}$ of $0.1\,\text{M}$ NaOH. What will the pH of the final solution be?)

ক) 3 খ) 7 গ) 11 ঘ) 1

৩৮. $0.1\,\text{M}$ CH_3COOH ও $0.1\,\text{M}$ CH_3COONa-এর সমপরিমাণ মিশ্রণে তৈরি একটি বাফার দ্রবণকে ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}, pK_a = 4.74$) 10 গুণ পাতলা করা হলে নতুন pH কত হবে? (A buffer solution made of equal amounts of $0.1\,\text{M}$ CH_3COOH and $0.1\,\text{M}$ CH_3COONa ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, $pK_a = 4.74$) is diluted 10 times. What will the new pH be?)

ক) 3.74 খ) 5.74 গ) 4.74 ঘ) 4.04

৩৯. $0.05\,\text{M}$ NH_3 ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.05\,\text{M}$ NH_3 solution ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)?)

ক) pH=3.02 খ) pH=10.98
গ) pH=9.02 ঘ) pH=4.98

৪০. যদি $A(s) \rightarrow B(s), \Delta H_1 = +30\,\text{kJ}$ এবং $B(s) \rightarrow C(s), \Delta H_2 = -50\,\text{kJ}$ হয়, তাহলে $A(s) \rightarrow C(s)$ বিক্রিয়ার ΔH কত? (If $A(s) \rightarrow B(s)$, $\Delta H_1 = +30\,\text{kJ}$ and $B(s) \rightarrow C(s)$, $\Delta H_2 = -50\,\text{kJ}$, what is ΔH for $A(s) \rightarrow C(s)$?)

ক) $+80\,\text{kJ}$ খ) $-80\,\text{kJ}$ গ) $-20\,\text{kJ}$ ঘ) $+20\,\text{kJ}$

৪১. $1 \times 10^{-8}\,\text{M}$ HCl দ্রবণের pH আনুমানিক কত হবে? (What will the approximate pH of $1 \times 10^{-8}\,\text{M}$ HCl solution be?)

ক) 8 খ) 6.98 গ) 7 ঘ) 6

৪২. নিচের কোনটি উভধর্মী পদার্থ — যা ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্ব অনুযায়ী প্রোটন দাতা ও প্রোটন গ্রহীতা উভয় হিসেবে কাজ করতে পারে? (Which of the following is an amphoteric substance — which, according to the Brønsted-Lowry theory, can act as both a proton donor and a proton acceptor?)

ক) Na^+ খ) Cl^- গ) HCO_3^- ঘ) CH_4

৪৩. $0.2\,\text{M}$ HCOOH (ফরমিক এসিড, $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.2\,\text{M}$ HCOOH (formic acid, $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$) solution?)

ক) 1.72 খ) 2.22 গ) 2.72 ঘ) 3.22

৪৪. মিথেন দহনের বিক্রিয়া: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l), \Delta H = -890\,\text{kJ}$। $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,\text{kJmol}^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,\text{kJmol}^{-1}$। $CH_4(g)$-এর গঠন তাপ নির্ণয় কর। (The combustion of methane: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$, $\Delta H = -890\,\text{kJ}$. Given $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,\text{kJmol}^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,\text{kJmol}^{-1}$. Find the heat of formation of $CH_4(g)$.)

ক) $-75.1\,\text{kJmol}^{-1}$ খ) $-965.1\,\text{kJmol}^{-1}$
গ) $+75.1\,\text{kJmol}^{-1}$ ঘ) $-210.7\,\text{kJmol}^{-1}$

৪৫. $20\,\text{mL}$ $0.1\,\text{M}$ HCl-কে $0.1\,\text{M}$ KOH দিয়ে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। মোট $30\,\text{mL}$ KOH যোগ করার পর দ্রবণের pH কত হবে? ($20\,\text{mL}$ of $0.1\,\text{M}$ HCl is being titrated with $0.1\,\text{M}$ KOH. What will the pH of the solution be after adding a total of $30\,\text{mL}$ KOH?)

ক) 7 খ) 12.30
গ) 1.70 ঘ) 11.30

৪৬. 100°C তাপমাত্রায় K_w-এর মান 1×10^{-12}। ঐ তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির pH কত হবে? (At 100°C, the value of K_w is 1×10^{-12}. What will the pH of pure water be at that temperature?)

ক) pH = 7, নিরপেক্ষ (pH = 7, neutral)
খ) pH = 6, নিরপেক্ষ (pH = 6, neutral)
গ) pH = 6, অম্লীয় (pH = 6, acidic)
ঘ) pH = 12, ক্ষারীয় (pH = 12, basic)

৪৭. $0.001\,\text{M}$ HCl দ্রবণের pH কত? (HCl সম্পূর্ণ বিয়োজিত হয় ধরা হয়) (What is the pH of $0.001\,\text{M}$ HCl solution? (assume HCl fully dissociates))

ক) 2 খ) 3
গ) 11 ঘ) 4

৪৮. একটি দ্রবণে $[OH^-] = 1 \times 10^{-3}\,\text{M}$। দ্রবণের $[H^+]$ ও pH কত? (A solution has $[OH^-] = 1 \times 10^{-3}\,\text{M}$. What are the $[H^+]$ and pH of the solution?)

ক) $[H^+] = 1 \times 10^{-11}\,\text{M}$, pH=11
খ) $[H^+] = 1 \times 10^{-11}\,\text{M}$, pH=3
গ) $[H^+] = 1 \times 10^{-3}\,\text{M}$, pH=11
ঘ) $[H^+] = 1 \times 10^{-17}\,\text{M}$, pH=17

৪৯. ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্ব অনুযায়ী ক্ষার-এর সংজ্ঞা কী? (What is the definition of a base according to the Brønsted-Lowry theory?)

ক যা প্রোটন দান করে (Which donates a proton)

খ যা প্রোটন গ্রহণ করে (Which accepts a proton)

গ যা ইলেকট্রন জোড় দান করে (Which donates an electron pair)

ঘ যা পানিতে দ্রবীভূত হয়ে H^+ উৎপন্ন করে (Which dissolves in water to produce H^+)

৫০. বাফার দ্রবণ কী প্রতিরোধ করতে সক্ষম? (What is a buffer solution capable of resisting?)

ক তাপমাত্রার পরিবর্তন (Temperature change)

খ সামান্য পরিমাণ এসিড বা ক্ষার যোগ করলে pH-এর উল্লেখযোগ্য পরিবর্তন (Significant change in pH upon addition of a small amount of acid or base)

গ অধিক পরিমাণ এসিড বা ক্ষার যোগ করলে pH-এর পরিবর্তন (Change in pH upon addition of a large amount of acid or base)

ঘ দ্রবণের আয়তনের পরিবর্তন (Change in the volume of the solution)