ACHIEVE

# Engineering Daily Exam-05 [Home Practice]

সিলেবাস: রাসায়নিক পরিবর্তন (বাফারসহ বাকি অংশ) + ল্যাবরেটরির নিরাপদ ব্যবহার

ACS

পূর্ণমান: ৫০ | নেগেটিভ মার্ক: ০.২৫ | সময়: ১ ঘন্টা

## Section 1

৫০ নম্বর

১. $40\,mL$ $0.15\,M$ $Ca(OH)_2$ দ্রবণকে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে $0.3\,M$ HCl-এর কত mL লাগবে? (How many mL of $0.3\,M$ HCl will be required to completely neutralize $40\,mL$ of $0.15\,M$ $Ca(OH)_2$ solution?)

ক $20\,mL$ খ $40\,mL$ গ $60\,mL$ ঘ $10\,mL$

২. $0.1\,M$ $HNO_2$ এবং $0.1\,M$ $NaNO_2$-এর সমপরিমাণ মিশ্রণে pH কত হবে? ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$, $pK_a = 3.35$) (In an equal mixture of $0.1\,M$ $HNO_2$ and $0.1\,M$ $NaNO_2$, what will the pH be? ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$, $pK_a = 3.35$))

ক 3.35 খ 4.35 গ 2.35 ঘ 7.00

৩. ব্রনস্টেড-লাউরি তত্ত্ব অনুযায়ী এসিডের সংজ্ঞা কী? (According to the Brønsted-Lowry theory, what is the definition of an acid?)

ক যা প্রোটন গ্রহণ করে (Which accepts a proton)

খ যা প্রোটন দান করে (Which donates a proton)

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

ঘ যা পানিতে দ্রবীভূত হয়ে $OH^-$ উৎপন্ন করে (Which dissolves in water to produce $OH^-$)

৪. $1\,L$ বাফার দ্রবণে $0.5\,mol$ $HNO_2$ ও $0.5\,mol$ $NaNO_2$ আছে ($pK_a = 3.35$)। এতে $0.1\,mol$ HCl যোগ করা হলে নতুন pH কত হবে? (A $1\,L$ buffer solution contains $0.5\,mol$ $HNO_2$ and $0.5\,mol$ $NaNO_2$ ($pK_a = 3.35$). If $0.1\,mol$ HCl is added to it, what will the new pH be?)

ক 3.35 খ 3.17 গ 3.53 ঘ 2.85

৫. $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$। বন্ড এনার্জি: $H-H = 436$, $Br-Br = 193$, $H-Br = 366$ ($kJmol^{-1}$)। $\Delta H$ কত? (For $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$, bond energies: $H-H = 436$, $Br-Br = 193$, $H-Br = 366$ ($kJmol^{-1}$). What is $\Delta H$?)

ক $+103\,kJ$ খ $-103\,kJ$

গ $-629\,kJ$ ঘ $-183\,kJ$

৬. নিচের তথ্য থেকে $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ বিক্রিয়ার $\Delta H$ নির্ণয় কর:
(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_1 = -393.7\,kJ$
(ii) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_2 = -284.5\,kJ$ (From the given data, find $\Delta H$ for $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$:
(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_1 = -393.7\,kJ$
(ii) $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta H_2 = -284.5\,kJ$)

ক $-109.2\,kJ$ খ $+109.2\,kJ$

গ $-678.2\,kJ$ ঘ $-393.7\,kJ$

৭. অনুবন্ধী এসিড-ক্ষার জোড়া (conjugate acid-base pair) বলতে কী বোঝায়? (What is meant by a conjugate acid-base pair?)

ক দুটি ভিন্ন মৌলিক পদার্থ যাদের মধ্যে কোনো সম্পর্ক নেই (Two different elements with no relation between them)

খ একটি এসিড ও ক্ষার যারা শুধুমাত্র একটি প্রোটনের পার্থক্যে ভিন্ন (An acid and a base that differ by only one proton)

গ দুটি সবল এসিড (Two strong acids)

ঘ দুটি ক্ষার যাদের একই আণবিক ভর (Two bases with the same molecular mass)

৮. $1\,L$ বাফার দ্রবণে $0.4\,mol$ $NH_3$ ও $0.4\,mol$ $NH_4Cl$ আছে ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$)। এতে $0.1\,mol$ NaOH যোগ করা হলে নতুন pH কত হবে? (A $1\,L$ buffer solution contains $0.4\,mol$ $NH_3$ and $0.4\,mol$ $NH_4Cl$ ($K_b(NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}$). If $0.1\,mol$ NaOH is added to it, what will the new pH be?)

ক 9.48 খ 4.52 গ 8.48 ঘ 9.74

৯. নিচের কোন মিশ্রণটি কার্যকর বাফার দ্রবণ হিসেবে কাজ করতে পারে? (Which of the following mixtures can act as an effective buffer solution?)

ক HCl ও NaCl

খ $CH_3COOH$ ও $CH_3COONa$

গ NaOH ও NaCl

ঘ HCl ও NaOH

১০. নিচের তথ্য থেকে প্রোপিন ($C_3H_6$)+$H_2 \rightarrow$ প্রোপেন ( $C_3H_8$) বিক্রিয়ার $\Delta H$ নির্ণয় কর:
(i) $C_3H_6$ দহন, $\Delta H_1 = -2058\,kJ$
(ii) $C_3H_8$ দহন, $\Delta H_2 = -2220\,kJ$
(iii) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \Delta H_3 = -285.8\,kJ$ (From the given data, find $\Delta H$ for propene ($C_3H_6$) + $H_2 \rightarrow$ propane ($C_3H_8$):
(i) combustion of $C_3H_6$, $\Delta H_1 = -2058\,kJ$
(ii) combustion of $C_3H_8$, $\Delta H_2 = -2220\,kJ$
(iii) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \Delta H_3 = -285.8\,kJ$)

ক $-123.8\,kJ$ খ $+123.8\,kJ$
গ $-4278\,kJ$ ঘ $-162\,kJ$

১১. $0.25\,M$ একটি দুর্বল এসিড $HA$ ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.25\,M$ of a weak acid $HA$ ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$) solution?)

ক 1.40 খ 2.40 গ 3.40 ঘ 4.40

১২. $0.12\,M\ NH_3$ ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.12\,M\ NH_3$ solution ( $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)?)

ক 10.17 খ 11.17 গ 9.17 ঘ 12.17

১৩. $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[C_3H_8(g)] = -103.8\,kJmol^{-1}$। $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ বিক্রিয়ার $\Delta H$ 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 $\Delta H$ for $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$?)

ক $-2219.9\,kJ$ খ $-1937.1\,kJ$
গ $-2323.7\,kJ$ ঘ $-103.8\,kJ$

১৪. $0.006\,M$ HCl দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.006\,M$ HCl solution?)

ক 2.00 খ 2.22 গ 1.78 ঘ 2.50

১৫. $30\,mL\ 0.15\,M$ HCl-এর সাথে $20\,mL\ 0.1\,M$ NaOH মেশানো হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ( $30\,mL$ of $0.15\,M$ HCl was mixed with $20\,mL$ of $0.1\,M$ NaOH. What will the pH of the final solution be?)

ক 1.00 খ 1.30 গ 7.00 ঘ 2.30

১৬. বিউটানল দহনের বিক্রিয়া: $C_4H_9OH(l) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(l), \Delta H = -2676\,kJ$। $\Delta H_f[CO_2(g)] = -393.5\,kJmol^{-1}$, $\Delta H_f[H_2O(l)] = -285.8\,kJmol^{-1}$। $C_4H_9OH(l)$ -এর গঠন তাপ নির্ণয় কর। (The combustion of butanol: $C_4H_9OH(l) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(l), \Delta H = -2676\,kJ$. 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 $C_4H_9OH(l)$.)

ক $-327.0\,kJmol^{-1}$ খ $-3003.0\,kJmol^{-1}$
গ $+327.0\,kJmol^{-1}$ ঘ $-679.2\,kJmol^{-1}$

১৭. হেসের সূত্র মূলত কোন মৌলিক বৈজ্ঞানিক নীতির উপর প্রতিষ্ঠিত? (On which fundamental scientific principle is Hess's law essentially based?)

ক ভরের নিত্যতা সূত্র (Law of conservation of mass)
খ শক্তির নিত্যতা সূত্র (তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র) (Law of conservation of energy (1st law of thermodynamics))
গ চাপের নিত্যতা সূত্র (Law of conservation of pressure)
ঘ গতিতত্ত্ব (Kinetic theory)

১৮. $0.02\,M$ NaOH দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.02\,M$ NaOH solution?)

ক 11.70 খ 12.30 গ 12.70 ঘ 10.70

১৯. $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g), \Delta H = +180.5\,kJ$। তাহলে $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ বিক্রিয়ার $\Delta H$ কত হবে? (For $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$, $\Delta H = +180.5\,kJ$. What will $\Delta H$ be for $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$?)

ক $+180.5\,kJ$ খ $-180.5\,kJ$
গ $-361.0\,kJ$ ঘ $0\,kJ$

২০. $25\,mL\ 0.1\,M$ HCl-কে $0.1\,M$ NaOH দিয়ে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। মোট $35\,mL$ NaOH যোগ করার পর দ্রবণের pH কত হবে? ($25\,mL$ of $0.1\,M$ HCl is being titrated with $0.1\,M$ NaOH. What will the pH of the solution be after adding a total of $35\,mL$ NaOH?)

ক 7.00 খ 11.78 গ 12.22 ঘ 12.70

২১. বন্ড এনার্জি হিসাব অনুযায়ী, বন্ড ভাঙতে ও বন্ড গঠন করতে শক্তির প্রবাহের দিক কেমন হয়? (According to bond energy calculations, what is the direction of energy flow when bonds break and when bonds form?)

(ক) বন্ড ভাঙতে শক্তি নির্গত হয়, বন্ড গঠনে শক্তি শোষিত হয় (Energy is released on breaking bonds, absorbed on forming bonds)

(খ) বন্ড ভাঙতে শক্তি শোষিত হয়, বন্ড গঠনে শক্তি নির্গত হয় (Energy is absorbed on breaking bonds, released on forming bonds)

(গ) উভয় ক্ষেত্রেই শক্তি শোষিত হয় (Energy is absorbed in both cases)

(ঘ) উভয় ক্ষেত্রেই শক্তি নির্গত হয় (Energy is released in both cases)

২২. $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g), \Delta H = -3120\,kJ$। $1\,mol\ C_2H_6$ দহনে কত তাপ নির্গত হবে? (For $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(g), \Delta H = -3120\,kJ$. How much heat will be released on combustion of $1\,mol\ C_2H_6$?)

(ক) $3120\,kJ$ (খ) $1560\,kJ$

(গ) $780\,kJ$ (ঘ) $446\,kJ$

২৩. $40\,mL\ 0.1\,M\ HCl$-কে $40\,mL\ 0.1\,M\ NaOH$-এর সাথে মেশানো হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ($40\,mL$ of $0.1\,M\ HCl$ was mixed with $40\,mL$ of $0.1\,M\ NaOH$. What will the pH of the final solution be?)

(ক) 3 (খ) 7 (গ) 11 (ঘ) 1

২৪. $30\,mL\ 0.15\,M\ HNO_2$-কে $0.15\,M\ NaOH$ দিয়ে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। তুল্যতা বিন্দুতে ($30\,mL\ NaOH$ যোগ করার পর, মোট আয়তন $60\,mL$) দ্রবণের pH কত হবে? ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$) ($30\,mL$ of $0.15\,M\ HNO_2$ is being titrated with $0.15\,M\ NaOH$. What will the pH of the solution be at the equivalence point (after adding $30\,mL\ NaOH$, total volume $60\,mL$)? ($K_a = 4.5 \times 10^{-4}$))

(ক) pH=7 (নিরপেক্ষ) (pH=7 (neutral))

(খ) pH=8.11 (ক্ষারীয়) (pH=8.11 (basic))

(গ) pH=5.89 (অম্লীয়) (pH=5.89 (acidic))

(ঘ) pH=3.35

২৫. কোনো মৌলের স্থিতিশীল অবস্থায় (standard state) আদর্শ গঠন তাপ ($\Delta H_f^\circ$) কত ধরা হয়? (What is the standard heat of formation ($\Delta H_f^\circ$) of an element in its standard state taken to be?)

(ক) $0\,kJmol^{-1}$

(খ) $+1\,kJmol^{-1}$

(গ) $-1\,kJmol^{-1}$

(ঘ) মৌলভেদে ভিন্ন হয়, কখনোই শূন্য নয় (Varies by element, never zero)

২৬. সবল এসিড-সবল ক্ষার প্রশমনের তাপ $= -57.3\,kJmol^{-1}$। $250\,mL\ 0.3\,M\ HNO_3$-কে $250\,mL\ 0.3\,M\ NaOH$-এর সাথে সম্পূর্ণ বিক্রিয়া করালে মোট কত তাপ নির্গত হবে? (The heat of neutralization for a strong acid-strong base is $-57.3\,kJmol^{-1}$. How much total heat will be released when $250\,mL$ of $0.3\,M\ HNO_3$ fully reacts with $250\,mL$ of $0.3\,M\ NaOH$?)

(ক) $57.3\,kJ$ (খ) $4.30\,kJ$

(গ) $8.60\,kJ$ (ঘ) $17.19\,kJ$

২৭. $0.25\,M$ একটি দুর্বল এসিড $HA$-এর বিয়োজন মাত্রা ($\alpha$) $= 0.008\ (0.8\%)$। এসিডটির $K_a$-এর আনুমানিক মান কত? (The degree of dissociation ($\alpha$) of a $0.25\,M$ weak acid $HA$ is $0.008\ (0.8\%)$. What is the approximate value of $K_a$?)

(ক) $1.6 \times 10^{-5}$ (খ) $8 \times 10^{-4}$

(গ) $1.6 \times 10^{-4}$ (ঘ) $8 \times 10^{-5}$

২৮. $NH_3$-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 $1.8 \times 10^{-5}$. What is the $K_a$ value of its conjugate acid $NH_4^+$?)

(ক) $1.8 \times 10^{-5}$ (খ) $5.56 \times 10^{-10}$

(গ) $5.56 \times 10^{-9}$ (ঘ) $1.8 \times 10^{-9}$

২৯. সাদা ফসফরাস$+O_2 \rightarrow P_4O_{10}, \Delta H_1 = -2984\,kJ$ এবং লাল ফসফরাস$+O_2 \rightarrow P_4O_{10}, \Delta H_2 = -2966\,kJ$। সাদা ফসফরাস $\rightarrow$ লাল ফসফরাস বিক্রিয়ার $\Delta H$ কত? (White phosphorus$+O_2 \rightarrow P_4O_{10}$, $\Delta H_1 = -2984\,kJ$ and red phosphorus$+O_2 \rightarrow P_4O_{10}$, $\Delta H_2 = -2966\,kJ$. What is $\Delta H$ for white phosphorus $\rightarrow$ red phosphorus?)

(ক) $-18\,kJ$ (খ) $+18\,kJ$

(গ) $-5950\,kJ$ (ঘ) $+5950\,kJ$

৩০. সবল ক্ষার দিয়ে দুর্বল এসিড টাইট্রেশনের সময় কোন নির্দেশক ব্যবহার করা অনুপযুক্ত, এবং কেন? (Which indicator is unsuitable during a weak acid titration with a strong base, and why?)

ক ফেনোলফথ্যালিন (Phenolphthalein)

খ মিথাইল অরেঞ্জ (Methyl orange)

গ থাইমলফথ্যালিন (Thymolphthalein)

ঘ উভয় নির্দেশকই সমানভাবে উপযুক্ত (Both indicators are equally suitable)

৩১. $HNO_2$ ($pK_a = 3.35$) ও $NaNO_2$ কী অনুপাতে মেশালে বাফার দ্রবণের pH = 4.35 হবে? (In what ratio should $HNO_2$ ($pK_a = 3.35$) and $NaNO_2$ be mixed to get a buffer solution of pH = 4.35?)

ক 1:10 (লবণ:এসিড) (1:10 (salt:acid))

খ 10:1 (লবণ:এসিড) (10:1 (salt:acid))

গ 1:1

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

৩২. $8 \times 10^{-8}\,M$ HCl দ্রবণের pH আনুমানিক কত হবে? (পানির স্বতঃ-আয়নীকরণ বিবেচনা করে) (What will the approximate pH of $8 \times 10^{-8}\,M$ HCl solution be? (considering the self-ionization of water))

ক 7.10 খ 6.83 গ 7.00 ঘ 6.60

৩৩. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H = -800\,kJ$। বন্ড এনার্জি: $C-H = 413$, $O=O = 497$, $O-H = 464\ (kJmol^{-1})$। C=O বন্ড এনার্জি কত? (For $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H = -800\,kJ$. Bond energies: $C-H = 413$, $O=O = 497$, $O-H = 464\ (kJmol^{-1})$. What is the C=O bond energy?)

ক $795\,kJmol^{-1}$ খ $399\,kJmol^{-1}$

গ $397.5\,kJmol^{-1}$ ঘ $928\,kJmol^{-1}$

৩৪. একটি দ্রবণে $[OH^-] = 5 \times 10^{-4}\,M$। দ্রবণের $[H^+]$ ও pH কত? (A solution has $[OH^-] = 5 \times 10^{-4}\,M$. What are the $[H^+]$ and pH of the solution?)

ক $[H^+] = 2 \times 10^{-11}\,M$, pH=10.70

খ $[H^+] = 5 \times 10^{-4}\,M$, pH=10.70

গ $[H^+] = 2 \times 10^{-11}\,M$, pH=3.30

ঘ $[H^+] = 2 \times 10^{-17}\,M$, pH=16.70

৩৫. নিচের কোনটি উভধর্মী (amphiprotic) আয়ন — যা প্রোটন দাতা ও প্রোটন গ্রহীতা উভয় হিসেবে কাজ করতে পারে? (Which of the following is an amphiprotic ion — which can act as both a proton donor and a proton acceptor?)

ক $Cl^-$ খ $HSO_4^-$ গ $K^+$ ঘ $NO_3^-$

৩৬. একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় $K_w$-এর মান $5.5 \times 10^{-13}$। ঐ তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির pH কত হবে? (At a certain temperature, the value of $K_w$ is $5.5 \times 10^{-13}$. What will the pH of pure water be at that temperature?)

ক 7.00 খ 6.13 গ 5.50 ঘ 6.50

৩৭. যদি $A(s) \rightarrow B(s)$, $\Delta H_1 = -60\,kJ$ এবং $B(s) \rightarrow C(s)$, $\Delta H_2 = +25\,kJ$ হয়, তাহলে $A(s) \rightarrow C(s)$ বিক্রিয়ার $\Delta H$ কত? (If $A(s) \rightarrow B(s)$, $\Delta H_1 = -60\,kJ$ and $B(s) \rightarrow C(s)$, $\Delta H_2 = +25\,kJ$, what is $\Delta H$ for $A(s) \rightarrow C(s)$?)

ক $-85\,kJ$ খ $+85\,kJ$

গ $-35\,kJ$ ঘ $+35\,kJ$

৩৮. $0.3\,M$ $CH_3COOH$ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.3\,M$ $CH_3COOH$ solution ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)?)

ক 1.63 খ 2.63

গ 3.63 ঘ 4.63

৩৯. $0.06\,M$ $C_2H_5NH_2$ ($K_b = 5.6 \times 10^{-4}$) দ্রবণের pH কত? (What is the pH of $0.06\,M$ $C_2H_5NH_2$ solution ($K_b = 5.6 \times 10^{-4}$)?)

ক pH=2.24 খ pH=11.76

গ pH=9.76 ঘ pH=12.24

৪০. অস্টওয়াল্ড তরলীকরণ সূত্র (Ostwald's dilution law) অনুযায়ী, একটি দুর্বল এসিড দ্রবণকে পাতলা করলে তার বিয়োজন মাত্রা ($\alpha$) কীভাবে পরিবর্তিত হয়? (According to Ostwald's dilution law, how does the degree of dissociation ($\alpha$) of a weak acid solution change on dilution?)

ক $\alpha$ হ্রাস পায় ($\alpha$ decreases)

খ $\alpha$ বৃদ্ধি পায় ($\alpha$ increases)

গ $\alpha$ অপরিবর্তিত থাকে ($\alpha$ remains unchanged)

ঘ $\alpha$ শূন্য হয়ে যায় ($\alpha$ becomes zero)

৪১. নিচের তথ্য থেকে $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$ বিক্রিয়ার $\Delta H$ নির্ণয় কর (From the given data, find $\Delta H$ for $2C(s) + O_2(g) \rightarrow 2CO(g)$):
(i) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \Delta H_1 = -394.1\,kJ$
(ii) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g), \Delta H_2 = -568.0\,kJ$

(ক) $-220.2\,kJ$ (খ) $+220.2\,kJ$
(গ) $-1356.2\,kJ$ (ঘ) $-394.1\,kJ$

৪২. $0.1\,M\ HNO_2$ ও $0.1\,M\ NaNO_2$-এর সমপরিমাণ মিশ্রণে তৈরি একটি বাফার দ্রবণকে ($pK_a = 3.35$) 10 গুণ পাতলা করা হলে নতুন pH কত হবে? (A buffer solution made of equal amounts of $0.1\,M\ HNO_2$ and $0.1\,M\ NaNO_2$ ($pK_a = 3.35$) is diluted 10 times. What will the new pH be?)

(ক) 2.35 (খ) 4.35 (গ) 3.35 (ঘ) 3.05

৪৩. $50\,mL\ 0.06\,M\ Ba(OH)_2$-কে সম্পূর্ণরূপে প্রশমিত করতে $0.15\,M\ HNO_3$-এর কত mL লাগবে? (How many mL of $0.15\,M\ HNO_3$ will be required to completely neutralize $50\,mL$ of $0.06\,M\ Ba(OH)_2$?)

(ক) $20\,mL$ (খ) $40\,mL$ (গ) $80\,mL$ (ঘ) $10\,mL$

৪৪. একটি দুর্বল ক্ষার দ্রবণে তার অনুবন্ধী এসিডের লবণ (সমআয়ন) যোগ করলে দ্রবণে ক্ষারের $[OH^-]$ ঘনত্বের কী পরিবর্তন হয়? (If a salt of the conjugate acid (a common ion) is added to a weak base solution, what change occurs in the $[OH^-]$ concentration of the base?)

(ক) $OH^-$ বৃদ্ধি পায় ($OH^-$ increases)
(খ) $OH^-$ হ্রাস পায় ($OH^-$ decreases)
(গ) $OH^-$ অপরিবর্তিত থাকে ($OH^-$ remains unchanged)
(ঘ) $OH^-$ শূন্য হয়ে যায় ($OH^-$ becomes zero)

৪৫. $25\,mL\ 0.2\,M\ CH_3COOH$ ($pK_a = 4.74$)-কে $0.2\,M\ NaOH$ দিয়ে টাইট্রেশন করা হচ্ছে। মোট $15\,mL$ $NaOH$ যোগ করার পর দ্রবণের pH কত হবে? ($25\,mL$ of $0.2\,M\ CH_3COOH$ ($pK_a = 4.74$) is being titrated with $0.2\,M$ NaOH. What will the pH of the solution be after adding a total of $15\,mL$ NaOH?)

(ক) 4.74 (খ) 4.92 (গ) 4.56 (ঘ) 5.10

৪৬. $60\,mL\ 0.25\,M\ HCl$-এর সাথে $60\,mL\ 0.1\,M\ KOH$ মেশানো হলো। চূড়ান্ত দ্রবণের pH কত হবে? ($60\,mL$ of $0.25\,M$ HCl was mixed with $60\,mL$ of $0.1\,M$ KOH. What will the pH of the final solution be?)

(ক) 1.00 (খ) 1.12 (গ) 0.90 (ঘ) 1.30

৪৭. $CH_3COOH/CH_3COONa$ বাফার জোড়ার $pK_a = 4.74$। কী অনুপাতে মেশালে বাফার দ্রবণের pH = 3.74 হবে? (The buffer pair $CH_3COOH/CH_3COONa$ has $pK_a = 4.74$. In what ratio should they be mixed to get a buffer solution of pH = 3.74?)

(ক) 10:1 (এসিড:লবণ) (10:1 (acid:salt))
(খ) 1:10 (এসিড:লবণ) (1:10 (acid:salt))
(গ) 1:1
(ঘ) 100:1 (এসিড:লবণ) (100:1 (acid:salt))

৪৮. $0.08\,M\ NaNO_2$ দ্রবণের pH কত হবে? ($K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$) (What will the pH of $0.08\,M\ NaNO_2$ solution be? ($K_a(HNO_2) = 4.5 \times 10^{-4}$))

(ক) pH=7.00 (খ) pH=8.12
(গ) pH=5.88 (ঘ) pH=9.12

৪৯. একটি দুর্বল ক্ষারের $pK_b = 4.74$। এর অনুবন্ধী এসিডের $pK_a$ কত হবে? (A weak base has $pK_b = 4.74$. What will the $pK_a$ of its conjugate acid be?)

(ক) 4.74 (খ) 9.26 (গ) 8.26 (ঘ) 10.26

৫০. $0.15\,M\ NH_4Cl$ দ্রবণের pH কত হবে? ($NH_3$-এর $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) (What will the pH of $0.15\,M\ NH_4Cl$ solution be? ($K_b$ of $NH_3 = 1.8 \times 10^{-5}$))

(ক) pH=7.00 (খ) pH=5.04
(গ) pH=8.96 (ঘ) pH=9.96