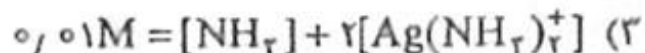
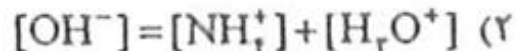


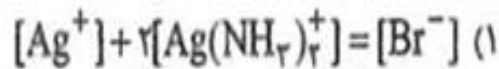
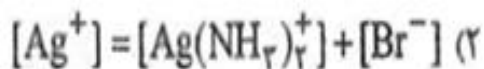
فصل سوم:

اسیدها، بازها، بافرها، نمک‌ها و تیتراسیون‌های اسید - باز

۱- کدام رابطه در محلول اشباع AgCl حاوی ۰/۰۱ مولار آمونیاک، صحیح نمی‌باشد؟

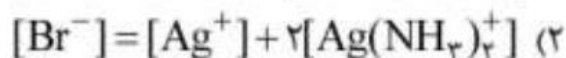
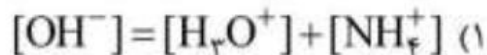


۲- کدام یک از روابط موازنه جرم زیر، در محلول اشباع AgBr حاوی ۰/۰۱۰ مولار NH₃ صحیح است؟



۳- کدام گزینه در مورد روابط موازنه جرم و بار در محلول ۰/۱ مولار آمونیاک که از AgBr اشباع شده است،

صحیح نیست؟



۴- کدامیک از جملات زیر صحیح نیست؟

(۲) اسید قوی یونش آب را افزایش می‌دهد

(۱) اسید قوی یونش آب را می‌کاهد

(۴) موارد ۱ و ۳

(۳) باز ضعیف یونش آب را کاهش می‌دهد

۵- کدام مورد، دربارهٔ pH آب خالص، صحیح است؟

(۱) با افزایش دما pH آب افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش دما pH آب کاهش می‌یابد.

(۳) pH آب با توان دوم دما افزایش می‌یابد.

(۴) pH آب با تغییر دما تغییر نمی‌کند و همواره مقدار ۷ را خواهد داشت.

۶- برای تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول با $pH = 0.7$ باید چند میلی‌لیتر HCl ، $6N$ را در بالن ۲۵۰ میلی‌لیتری به آب مقطر به حجم رساند؟

(۴) ۲۰/۲۲

(۳) ۱۰/۲۲

(۲) ۸/۲۱

(۱) ۵/۵۳

۷- کدامیک از روابط زیر را می‌توان در محاسبه تقریبی pH محلول اسید ضعیف HA مورد استفاده قرار داد؟

$$pH = -\frac{1}{2} \log k_a - 1 \quad (2)$$

$$pH = 2 \log k_a + 1 \quad (1)$$

$$pH = \frac{1}{2} \log(K_a \cdot M_{HA}) \quad (4)$$

$$pH = -\frac{1}{2} \log(K_a \cdot M_{HA}) \quad (3)$$

۸- اگر غلظت اولیه یک اسید ضعیف (HA) برابر با C_A و ثابت تفکیک آن K_a باشد. کدام عبارت زیر صحیح‌تر است؟

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_A - [H^+]} \quad (2)$$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]} \quad (1)$$

$$K_a = \frac{[H^+][H^+] + [OH^-]}{C_A - [OH^-] - [H^+]} \quad (4)$$

$$K_a = \frac{[H^+][H^+] - [OH^-]}{C_A - [H^+] + [OH^-]} \quad (3)$$

۹- رابطه بین ثابت تفکیک HPO_4^{2-} و قدرت یونی محیط عبارت است از: (قدرت یونی با I مشخص شده است)

$$\log K' = \log K + 4A\sqrt{I} \quad (1)$$

$$\log K' = \log K + 6A\sqrt{I} \quad (2)$$

$$\log K' = \log K - 5A\sqrt{I} \quad (3)$$

$$\log K' = \log K - 9A\sqrt{I} \quad (4)$$

۱۰- ثابت تفکیک HF برابر است با 10^{-4} در کدام pH الکتروود انتخابی یون فلئورید فعالیت محلول M از یون F^- را ۱۰ درصد کمتر نشان خواهد داد؟

(۴) ۷/۰۷

(۳) ۶/۰۷

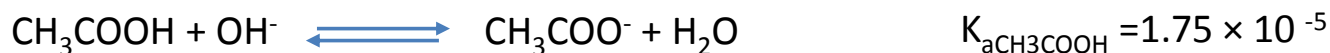
(۲) ۵/۰۷

(۱) ۴/۰۷

۱۱- درجه تفکیک یک محلول آبی استیک اسید با افزایش قدرت یونی محلول از ۰/۰۱ به ۰/۱:

(۱) از ۱ تجاوز می‌کند (۲) افزایش می‌یابد. (۳) تغییر نمی‌کند. (۴) کاهش می‌یابد.

۱۲- ثابت تعادل واکنش خنثی‌سازی استیک اسید با سود طبق واکنش زیر معادل است با:



(۱) $K_{\text{eq}} = 10^{4.75}$ (۲) $K_{\text{eq}} = 1.75 \times 10^7$ (۳) $K_{\text{eq}} = 10^{9.15}$ (۴) $K_{\text{eq}} = 1.75 \times 10^9$

۱۳- pH محلولی از اسید استیک به غلظت ۰/۱۵ مولار و با ثابت تعادلی برابر $10^{-4.76}$ چقدر می‌باشد؟

(۱) ۲/۸ (۲) ۲ (۳) ۷/۸ (۴) ۵/۴

۱۴- pH محلولی از گاز CO_2 در صورتیکه حلالیت CO_2 در آب ۱/۴ gr/Lit باشد، کدام است؟

(۱) ۲/۱ (۲) ۴/۲ (۳) ۳/۷ (۴) ۱/۳

۱۵- pH مخلوطی از هیدروکلریک اسید و استیک اسید به غلظت‌های ۰/۱ مولار و ۰/۰۱ مولار کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۰/۹۹ (۳) ۲ (۴) ۰/۵ $K_{\text{a}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 10^{-4.76}$

۱۶- pH محلول آمونیاک ۵٪ در صورتیکه وزن مخصوص آن $1/006 \text{ gr/cm}^3$ باشد کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۷/۸ (۳) ۱۱/۸ (۴) ۱۲/۱۴ $K_{\text{b}} = 10^{-4.76}$

۱۷- pH محلولی شامل اسید سولفوریک به غلظت ۰/۰۱ ملار و در صورتیکه $K_{\text{a}2} = 10^{-1.92}$ باشد را بدست آورید؟

(۱) ۲/۳ (۲) ۱/۸ (۳) ۳/۷ (۴) ۷/۸

۱۸- pH محلولی که از اختلاط حجم‌های مساوی از محلول‌های HCl با $\text{pH} = 2/00$ و $\text{pH} = 3/00$ به دست می‌آید،

کدام است $\log(55) = 1/74$

(۱) ۲/۱۰ (۲) ۲/۲۶ (۳) ۲/۵۰ (۴) ۲/۷۴

۱۹- pH محلول $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ HCl با کدامیک از موارد زیر تطبیق دارد؟

(۱) $\text{pH} = 8$ (۲) $\text{pH} = 7$ (۳) $\text{pH} > 7$ (۴) $\text{pH} < 7$

۲۰- pH محلولی از اختلاط ۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰/۱ مولار و ۵۰ میلی‌لیتر محلول HCl ۰/۱۶

مولار بدست می‌آید برابر است با:

(۱) ۰/۷ (۲) ۱ (۳) ۱۲/۳ (۴) ۱۳/۳

۲۱- اسید ضعیف HX در محلول ۰/۰۵ M به مقدار ۱٪ تفکیک می شود ثابت تفکیک اسید چقدر است؟

- (۱) $1/01 \times 10^{-2}$ (۲) $2/5 \times 10^{-7}$ (۳) $5/05 \times 10^{-6}$ (۴) $5/05 \times 10^{-2}$

۲۲- در چه غلظتی از HA، درجه تفکیک (α) آن با درجه تفکیک محلول ۰/۰۲۰ مولار HB برابر می شود؟

$$K_{aHB} = 2/8 \times 10^{-5}$$

$$K_{aHA} = 1/4 \times 10^{-3}$$

(۱) ۰/۲۰ M

(۲) ۱/۰۰ M

(۳) ۲/۰۰ M

(۴) ۰/۵۰ M

۲۳- pH محلولی شامل نمک NH₄Cl در آب به غلظت ۰/۰۱۵ مولار و در صورتیکه $K_{NH_3} = 10^{-4/76}$ باشد کدام

است؟

(۴) ۵/۵

(۳) ۹/۲

(۲) ۴/۷

(۱) ۴

۲۴- ثابت بازی (K_b) آنیلین در آب 4×10^{-10} است. بنابراین، غلظت یون هیدرونیوم در محلول 2×10^{-2} M آنیلین هیدروکلرید برابر است با:

- (۱) $2/08 \times 10^{-7}$ M (۲) $5/33 \times 10^{-2}$ M (۳) $5/51 \times 10^{-6}$ M (۴) $7/08 \times 10^{-5}$ M

۲۵- pH محلول ۰/۱ M نسبت به NH_4CH_3COO عبارت است از:

$$KCH_3COOH = 1/76 \times 10^{-5}$$

$$K_{NH_3} = 1/79 \times 10^{-5}$$

(۴) ۹/۲

(۳) ۷/۰

(۲) ۵/۸

(۱) ۲/۷

۲۶- pH محلول ۰/۱ مولار بی کربنات سدیم ($K_1 = 10^{-7}$ و $K_2 = 10^{-11}$) کدام است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۱

(۲) ۹

(۱) ۷

۲۷- pH نمک های آمفوتر سدیم دی هیدروژن فسفات و دی سدیم هیدروژن فسفات به ترتیب کدام است؟

$$pK_{a1} = 2/13$$

$$pK_{a2} = 7/21$$

$$pK_{a3} = 12/99$$

(۴) ۴/۶ و ۹/۱۵

(۳) ۲/۳ و ۳/۱۳

(۲) ۴/۷ و ۱۰/۱

(۱) ۳ و ۷

۲۸- pH یک محلول محتوی $10^{-2} M (NH_4)_2SO_4$ مساوی است با: در صورتی که بدانیم

$$pK_a NH_4^+ / NH_3 = 9/2$$

$$pK_a HSO_4^- / SO_4^{2-} = 2$$

$$pH = \frac{1}{2} \times 9/2 - \frac{1}{2} \log 2 \times 10^{-2} \quad (2) \qquad pH = \frac{1}{2} \times 9/2 - \frac{1}{2} \log 10^{-2} \quad (1)$$

$$pH = \frac{1}{2} \times 9/2 + \frac{1}{2} \times 2 + \frac{1}{2} \log \frac{1}{2} \quad (4) \qquad pH = \frac{1}{2} \times 9/2 + \frac{1}{2} \times 2 \quad (3)$$

۲۹- نسبت غلظت H_3O^+ به ترتیب در دو محلول $1,0 M$ و $0,010 M$ از $NaHA$ کدام است؟
 ($K_{a1} = 1,0 \times 10^{-2}, K_{a2} = 1,0 \times 10^{-6}$)

۱ (۱) $0,7$
 ۲ (۲) $1,0$
 ۳ (۳) $\sqrt{2}$
 ۴ (۴) 100

۳۰- pH محلول حاصل از اختلاط ۲۵ میلی لیتر Na_3PO_4 به غلظت $0,1$ مولار با ۵۰ میلی لیتر محلول $0,1$ مولار H_3PO_4 را تعیین کنید. pKهای اسید فسفریک عبارتند از:

$pK_{a1} = 2/1$, $pK_{a2} = 7/2$, $pK_{a3} = 12/4$

۱ (۱) $4/65$ ۲ (۲) $7/2$ ۳ (۳) $9/8$ ۴ (۴) $12/4$

۳۱- pH نقطه شروع در تیتراسیون $20,0 mL$ از اسید $1,0 M H_2A$ با سود $1,0 M$ برابر $2/0$ است. پس از افزایش $20,0 mL$ سود pH محلول برابر $5/5$ می شود. pK_2 اسید کدام است؟

۱ (۱) $5/0$ ۲ (۲) $6/0$ ۳ (۳) $7/0$ ۴ (۴) $8/0$

۳۲- کدام جمله در مورد ظرفیت بافر صحیح است؟

(۱) در pHهای بالای ۱۳ اوج می گیرد.
 (۲) مستقل از غلظت تجزیه ای مولار بافر (C_T) است.
 (۳) در pHهای کوچکتر از ۱ به شدت کاهش می یابد.
 (۴) با بزرگتر شدن یا کوچکتر شدن نسبت غلظت اسید به باز مزدوج از واحد، تفاوت محسوسی نمی کند.

۳۳- در مخلوط..... استیک اسید و..... سدیم استات ظرفیت بافری بیشتر است.

۱ (۱) $0,1 M - 0,1 M$ ۲ (۲) $0,1 M - 0,01 M$ ۳ (۳) $0,1 M - 0,1 M$ ۴ (۴) $0,1 M - 0,2 M$

۳۴- سه محلول با شرایط زیر در اختیار دارید ظرفیت بافری کدامیک بیشتر است؟

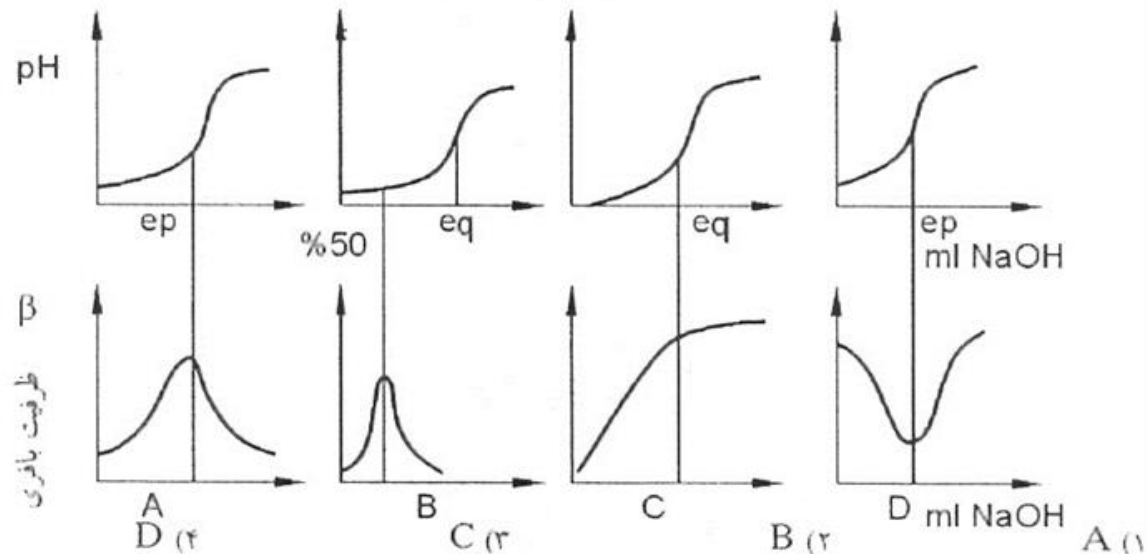
شماره محلول	غلظت استیک اسید	غلظت سدیم استات
۱	۱/۰ M	۱/۰ M
۲	۰/۱۰ M	۱/۱ M
۳	۱/۱ M	۰/۱۰ M

۳۵- ۱۶۰ mg NaOH به یک لیتر محلول NH_4Cl ۰/۰۱ F اضافه می‌گردد. pH محلول برابر می‌شود با:

۱) ۲/۳۹	۲) ۱۱/۶	۳) ۹/۷	۴) ۹/۰۸
---------	---------	--------	---------

$$k_b = 1/8 \times 10^{-5}$$

۳۶- در چهار شکل زیر منحنی تیتراسیون یک اسید ضعیف با سود همراه با تغییرات ظرفیت بافری سیستم به هنگام تیتراسیون نمایش داده شده است. کدام شکل صحیح است؟

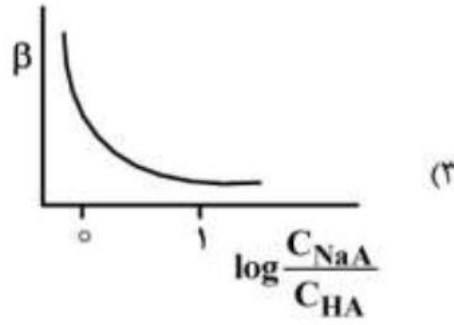
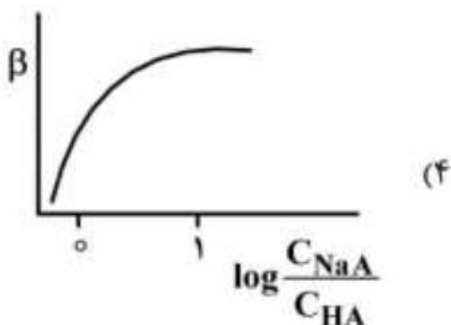
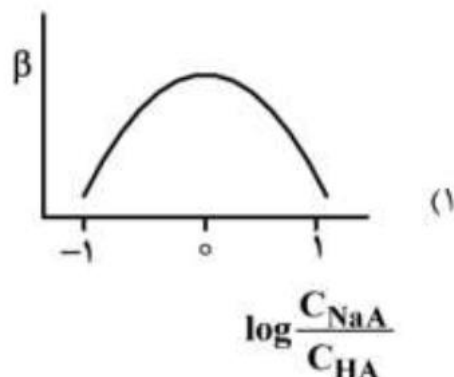
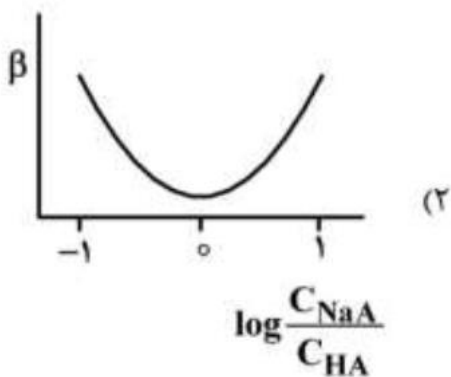


۳۷- pH محلول بافر حاصل از انحلال ۶/۰ گرم استیک اسید و ۱۶/۴ گرم سدیم استات در یک لیتر

($k_a = 1/75 \times 10^{-5}$) برابر است با:

۱) ۵/۴۰	۲) ۴/۷۴	۳) ۲/۸۰	۴) ۵/۵۰
---------	---------	---------	---------

۳۸- منحنی تغییرات ظرفیت بافری (β) بر حسب $\log \frac{C_{NaA}}{C_{HA}}$ کدام است؟



۳۹- حاصل اختلاط محلولی که نسبت به H_3PO_4 ۰/۴ مولار و نسبت به Na_2HPO_4 ۰/۲ مولار است با کدام نسبت زیر صحیح است؟

$$[H_3PO_4]/[H_2PO_4^-] = \frac{1}{1} \quad (۲)$$

$$[H_3PO_4]/[H_2PO_4^-] = \frac{1}{2} \quad (۱)$$

$$[H_3PO_4]/[HPO_4^{2-}] = \frac{2}{1} \quad (۴)$$

$$[H_3PO_4]/[H_2PO_4^-] = \frac{2}{1} \quad (۳)$$

۴۰- دو محلول بافر pHهای به ترتیب ۵/۰ و ۶/۰ از اسید HA و نمک NaA ساخته شده است. غلظت HA در هر دو بافر ۰/۵۰ M است. اگر حجمهای برابر از دو بافر با هم مخلوط شوند، pH محلول حاصل چقدر است؟

$$(K_{HA} = 1/0 \times 10^{-5})$$

$$۵/۹۵ \quad (۴)$$

$$۵/۷۴ \quad (۳)$$

$$۵/۲۰ \quad (۲)$$

$$۴/۸۰ \quad (۱)$$

۴۱- محلولی از بوراکس با غلظت X مولار ($Na_2B_4O_7$) موجود است. در صورتی که ثابت تفکیک بوریک اسید

$k_{a1} = 10^{-9/24}$ باشد و با فرض برابر بودن غلظت و فعالیت، pH این محلول برابر است با: (راهنمایی:

بوراکس در آب به صورت زیر تفکیک می شود): $(Na_2B_4O_7 + 5H_2O \rightarrow 2H_3BO_3 + 2NaH_2BO_3)$

$$۹/۲۴ + ۲pX \quad (۴)$$

$$۹/۲۴ + pX \quad (۳)$$

$$۹/۲۴ - pX \quad (۲)$$

$$۹/۲۴ \quad (۱)$$

۴۲- ثابت تفکیک HF برابر است با $7/6 \times 10^{-4}$ در کدام pH الکتروود انتخابی یون فلوئورید فعالیت محلول M 10^{-3} از یون F^- را ۱۰ درصد کمتر نشان خواهد داد؟

- ۴/۰۷ (۱) ۵/۰۷ (۲) ۶/۰۷ (۳) ۷/۰۷ (۴)

۴۳- چند میلی لیتر محلول NaOH ۰/۲۰ مولار باید به ۱۰۰ میلی لیتر از یک محلول فسفریک اسید ۰/۱۰ مولار اضافه شود تا بافری با pH تقریباً ۷/۵ به دست آید؟

$$K_{a1} = 7/11 \times 10^{-3}, K_{a2} = 6/34 \times 10^{-8}, K_{a3} = 4/2 \times 10^{-12}$$

- ۳۳ (۱) ۶۳ (۲) ۷۳ (۳) ۸۳ (۴)

۴۴- pH محلولی که از مخلوط کردن ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲۰۰ مولار سدیم هیدروکسید با ۱۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴۰۰ مولار استیک اسید به دست می آید برابر است با: ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$)

- ۲/۷۳ (۱) ۳/۸۶ (۲) ۴/۲۴ (۳) ۵/۶۳ (۴)

۴۵- ثابت تعادل واکنش زیر کدام است؟
 $H_3PO_4 + 2OH^- \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + 2H_2O$

- $K_a, K_a/K_w$ (۱) $K_a, K_w/K_a$ (۲) $K_a, K_a/K_w$ (۳) K_w/K_a (۴)

۴۶- در جریان رقیق کردن تامپونهایی که از زوج اسید- باز تشکیل یافته اند کدامیک از تغییرات زیر صورت می گیرد؟
 (۱) نیروی نامبرنی افزایش می یابد ولی pH کم می شود (۲) pH محلول تغییر می کند و کارآئی نامبرن از بین می رود
 (۳) نیروی نامبرنی تغلبل یافته و pH تقریباً ثابت می ماند (۴) pH تغلبل یافته و نیروی نامبرنی ثابت می ماند

۴۷- pH محلولی از F ۰/۲۰۰ فرمیک اسید و F ۰/۵۰۰ سدیم فرمات، برابر است با:

$$K_a = 1/77 \times 10^{-4}$$

- ۲/۱۵ (۱) ۳/۱۵ (۲) ۴/۱۵ (۳) ۵/۱۵ (۴)

۴۸- pH محلولی که نسبت به H_3PO_4 ۰/۰۴۰ F و نسبت Na_2HPO_4 ۰/۰۲۰ F است، چقدر است؟

$$K_1 = 7/11 \times 10^{-3}, K_2 = 6/34 \times 10^{-8}, K_3 = 4/2 \times 10^{-12}$$

- ۱/۷۸ (۱) ۲/۴۵ (۲) ۳/۵۴ (۳) ۴/۴۵ (۴)

۴۹- در کدام محلول، ظرفیت بافری بیشتر است؟

(۱) محلول آمونیاک ۰/۰۵ M و آمونیوم کلرید ۰/۱ M

(۲) محلول آمونیاک ۰/۱ M و آمونیوم کلرید ۰/۲ M

(۳) محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ M و سدیم هیدروکسید ۰/۱ M

(۴) محلول استیک اسید ۰/۱ M و سدیم هیدروکسید ۰/۰۵ M

۵۰- می‌خواهیم یک لیتر محلول بافر 0.050 M از HA و NaA با pH برابر 5.00 تهیه کنیم. در صورتی که ثابت تفکیک اسید HA برابر $10^{-5} \times 1/48$ باشد، تعداد مول‌های HA و NaA که برای تهیه محلول فوق لازم است به ترتیب برابر است با:

- (۱) 0.040 مول و 0.015 مول
 (۲) 0.012 مول و 0.015 مول
 (۳) 0.020 مول و 0.030 مول
 (۴) 0.015 مول و 0.040 مول

۵۱- سه محلول با شرایط زیر در اختیار داریم ظرفیت بافری کدامیک بیشتر است

محلول‌ها	غلظت NH_3	غلظت NH_4Cl	
۱	0.10 M	0.10 M	۱ (۲)
۲	0.01 M	0.01 M	۳ (۳)
۳	0.15 M	0.1 M	۱ و ۳ (۴)

۵۲- کدام یک از مخلوط‌ها، خاصیت بافری با بیشترین ظرفیت را دارد؟ (از تغییرات حجم صرف نظر کنید).

- (۱) $\text{HClO}_4 (0.1\text{ M})$ و $\text{NaClO}_4 (0.1\text{ M})$
 (۲) $\text{CH}_3\text{COOH} (0.02\text{ M})$ و $\text{CH}_3\text{COONa} (0.01\text{ M})$
 (۳) $0.10\text{ M H}_3\text{PO}_4$ از 100 mL و 0.01 mol NaOH
 (۴) 0.10 M NH_3 از 100 mL و 0.005 mol HCl

۵۳- یک بافر استیک / سدیم استات با $\text{pH} = 5.0$ و غلظت NaOAc برابر با 0.100 M موجود است. مقدار

pH بعد از افزایش 10 mL از سود 0.10 M به 100 mL از محلول بافر چقدر است؟ $\text{pKa} = 4.76$

- (۱) 4.08 (۲) 4.58 (۳) 4.88 (۴) 5.12

۵۴- چند گرم از نمک سدیم استات ($\text{MW} = 82\text{ g/mol}$) باید به 200 mL HCl به غلظت 0.0500 M اضافه شود

تا بافری با $\text{pH} = 5$ به دست آید؟ $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$

- (۱) 0.082 (۲) 0.148 (۳) 0.230 (۴) $1/48$

۵۵- اگر ۵۰٫۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱۰ مولار H_3PO_4 و ۵۰٫۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۰۲ مولار Na_2HPO_4 با ۵۰٫۰۰ میلی لیتر محلول ۰٫۰۲ مولار $NaOH$ با هم مخلوط شوند، به شرطی که حجم نهایی ۱۵۰٫۰ میلی لیتر باشد، pH محلول نهایی چقدر خواهد بود؟
 $(\log 1/5 = 0.18, \log 2/5 = 0.30, \log 2/3 = 0.48, \log 5/7 = 0.70, pK_1 = 2.15, pK_2 = 7.19, pK_3 = 12.35)$

۱) ۱/۹۲ (۱) ۲) ۲/۲۳ (۲) ۳) ۷/۰۱ (۳) ۴) ۷/۲۷ (۴)

۵۶- کدامیک از اسیدها بعنوان اسید یک ظرفیتی قابل تیتر است؟

۱) $H_2C_2O_4 \sim 0.1 M pK_a = 1/25; 4/25$ ۲) $H_2A_3O_7 \sim 0.1 M pK_a = 2/2; 7/0; 11/5$

۳) $H_2A_3O_7 \sim 0.1 M pK_a = 9/2; 12/5; 13/5$ ۴) $H_2Y \sim 0.1 M pK_a = 2; 2/7; 6/3; 11$

۵۷- چنانچه pH ۵۰ میلی لیتر محلول ۰٫۱ مولار H_3X در ۵۰ تنظیم شود، نسبت غلظت $\frac{[HX^{2-}]}{[H_2X^-]}$ کدام است؟

$K_{a1} = 1.0 \times 10^{-4}, K_{a2} = 1.0 \times 10^{-6}, K_{a3} = 1.0 \times 10^{-8}$

۱) ۰٫۵

۲) ۰٫۱

۳) ۱٫۰

۴) ۱۰٫۰

۵۸- برای خنثی سازی ۱۰ میلی لیتر محلول فسفریک اسید به وسیله سود ۰٫۱ نرمال در حضور فنول فتالین تا ظهور رنگ ارغوانی ۲۴ میلی لیتر سود مصرف می شود. غلظت فسفریک اسید بر حسب فرمول گرم در لیتر برابر است با

۰٫۰۶ (۴)

۰٫۱۲ (۳)

۰٫۰۸ (۲)

۰٫۲۴ (۱)

داده ها: تغییر رنگ فنول فتالین در pH = ۹

$H_3PO_4 \quad pK_{a1} = 2/1 \quad pK_{a2} = 7/2 \quad pK_{a3} = 12/4$

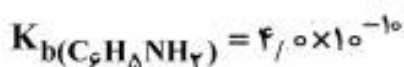
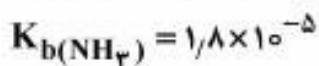
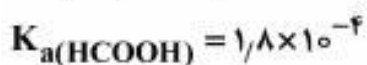
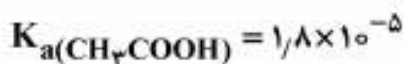
۵۹- ۲۵ mL محلول حاوی مخلوط HCl و $H_2PO_4^-$ در حضور شناساگر سبز بروموکروزول ($K_{In} = 10^{-4}$) وقتی تغییر رنگ می‌دهد که ۲۰ mL محلول ۰٫۱۰ M NaOH مصرف شده باشد. حجم یکسانی از مخلوط در حضور شناساگر فنل فتالئین $K_{In} = ۸/۹$ با مصرف ۲۰ mL همان سود تغییر رنگ می‌دهد. ملاریته هر یک از اسیدها چقدر است؟

(برای $H_2PO_4^-$ مقادیر K_a به ترتیب عبارتند از $۷/۱ \times 10^{-3}$ ، $۶/۳ \times 10^{-8}$ و ۷×10^{-13})

(۱) ۰٫۰۸۰ M HCl و ۰٫۰۴۰ M $H_2PO_4^-$ (۲) ۰٫۰۴۰ M HCl و ۰٫۰۴۰ M $H_2PO_4^-$

(۳) ۰٫۰۴۰ M HCl و ۰٫۰۸۰ M $H_2PO_4^-$ (۴) ۰٫۰۸۰ M HCl و ۰٫۰۸۰ M $H_2PO_4^-$

۶۰- برای اندازه‌گیری غلظت HCl در تیتراسیون حجمی، محلول کدام ماده به‌عنوان تیرانت، مناسب‌تر است؟



(۱) $C_6H_5NH_2$

(۲) CH_3COONa

(۳) $HCOONa$

(۴) NH_3

۶۱- در تیتراسیون کامل نمونه‌ای به وزن ۵٫۰۰ گرم مخلوط از یک اسید دو ظرفیتی (با جرم مولی ۱۰۰) و یک اسید یک ظرفیتی (جرم مولی ۲۰۰)، ۴۰٫۰ میلی‌لیتر سود ۰٫۱۰۰ مولار مصرف می‌شود. در صد اسید دو ظرفیتی کدام است؟

(۱) ۲۰٫۰ (۲) ۴۰٫۰ (۳) ۶۰٫۰ (۴) ۸۰٫۰

۶۲- محلولی از یک اسید منوپروتیک (HX) با محلول استاندارد NaOH تیر شده است. حجم کل ۲۰٫۰ mL از ۲۰٪ NaOH مورد نیاز است تا به نقطه‌ی هم‌ارزی برسیم. pH اندازه گرفته شده در حجم ۲۰٫۰ mL برابر با ۵٫۰۰ بود. K_a برای HX کدام است؟

(۱) $1/5 \times 10^{-5}$ (۲) $2/5 \times 10^{-5}$ (۳) $3/5 \times 10^{-5}$ (۴) $5/5 \times 10^{-5}$

۶۳- ۲۰۰mL محلول NaOH به غلظت ۰/۱M، ۱ میلی مول CO_۲ از هوا جذب می‌کند. اگر این محلول با ۲۰۰mL اسید استاندارد در حضور شناساگر فنل فتالین تیترا شود، مولاریته این اسید کدام است؟ (pH تغییر رنگ شناساگر $\leq ۸/۷$ است.)

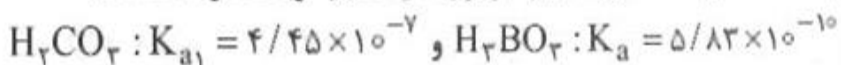
(۱) ۱/۰۵

(۲) ۰/۰۹۵

(۳) ۰/۰۹۳

(۴) ۰/۰۹۰

۶۴- برای اندازه‌گیری غلظت دقیق یک محلول کلریدریک اسید (HCl) با استفاده از استاندارد اولیه یک باز، کدام گزینه در رابطه با استفاده از نمک‌های سدیم تترابورات و سدیم کربنات درست است؟



(۱) استفاده از سدیم کربنات مناسب‌تر است.

(۲) استفاده از سدیم تترابورات مناسب‌تر است.

(۳) تفاوتی در استفاده از آن‌ها وجود ندارد.

(۴) از هیچ کدام آن‌ها نمی‌توان استفاده کرد.

۶۵- در یک تیتراسیون بر روی ۱۰۰ml محلول سدیم هیدروکسید N/۱۰، چه حجم محلول استیک اسید N/۱۰ بیفزاییم تا دقیقاً محلول حاصل دارای pH=۷ بشود.

$pK_a = 4/73$

(۴) ۱۰۰-Xml

(۳) ۱۰۰+Xml

(۲) ۹۹ml

(۱) ۱۰۰ml

۶۶- ۲۰ میلی لیتر محلول HOAc، ۰/۱۰ F با سود ۰/۱۰ F تیترا می‌شود ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) چنانچه نقطه پایانی در pH=۹ مشخص شود، چند میلی لیتر سود اضافی ریخته شده است؟

(۱) ۰/۰۵ میلی لیتر

(۲) ۰/۱۰ میلی لیتر

(۳) ۰/۲۰ میلی لیتر

(۴) ۰/۰۱ میلی لیتر

۶۷- چند میلی لیتر محلول ۲/۰۰M از هیدروکلریک اسید بایستی به یک لیتر محلول NH_۳ ۰/۱۰۰ مولار برای تهیه بافری با pH=۹/۰ اضافه شود؟ $K_{bNH_3} = 1/0 \times 10^{-5}$ فرض شود.

(۱) ۲۵/۰

(۲) ۳۳/۳

(۳) ۵۰/۰

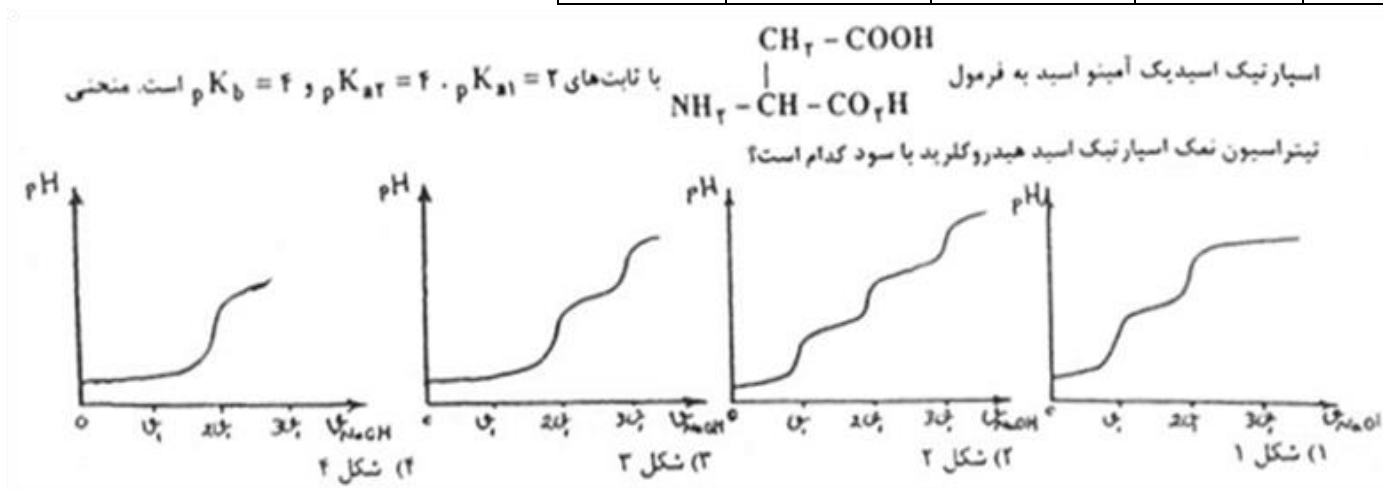
(۴) ۶۶/۶

۶۸- ۵۰ میلی لیتر از NaCN, ۰/۰۵ F, HCl با ۰/۱ F, تیترومی شود و pH پس از افزایش ۰, ۱۰, ۲۵ و ۲۶ میلی لیتر

از اسید را محاسبه کنید؟

$$K_{\text{HCN}} = 2/1 \times 10^{-9}$$

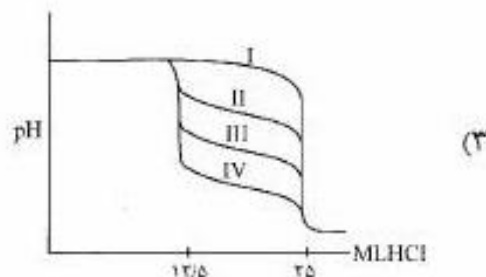
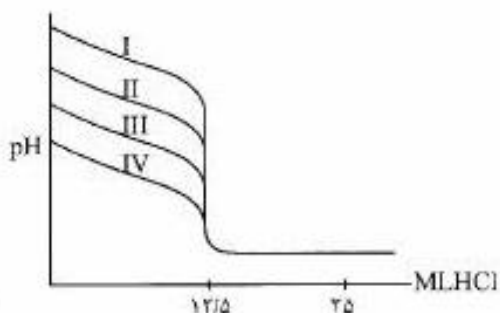
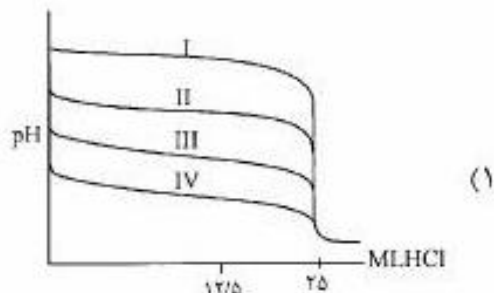
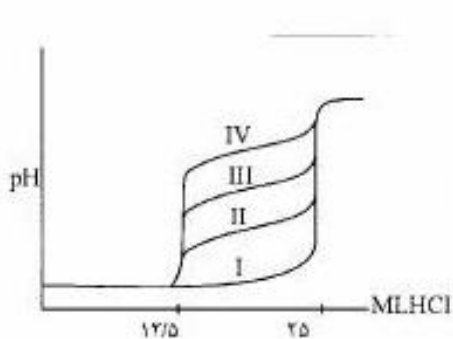
۲۶ ml	۲۵ ml	۱۰ ml	۰ ml	
۲/۸۸	۵/۰۸	۸/۸۵	۱۰/۶۹	(۱)
۱/۴۴	۲/۵۴	۴/۴۲	۵/۷۵	(۲)
۱۰/۶۹	۸/۸۵	۵/۰۸	۲/۸۸	(۳)
۵/۵۵	۴/۴۲	۲/۵۴	۱/۴۴	(۴)



۶۹-

۷۰- مخلوطی به حجم ۲۵/۰ میلی‌لیتر دارای NaOH ۰/۰۵ مولار و باز ضعیف (B) ۰/۰۵ مولار به وسیله محلول ۰/۱۰ مولار HCl تیترو می‌شود. در کدام شکل اثر ثابت تفکیک بازی (K_b) بر شکل منحنی تیتراسیون به درستی بیان شده است؟

منحنی	K _b
I	1×10^{-2}
II	1×10^{-5}
III	1×10^{-7}
IV	1×10^{-9}



۷۱- pH مخلوطی از ۲۵/۰۰ mL محلول ۰/۱ M H₃AsO₄ و ۲۵/۰۰ mL محلول ۰/۳ M Na₂HAsO₄ چقدر

است؟ H₃AsO₄ : pK_{a3} = ۲/۲۴ ، pK_{a2} = ۶/۹۶ ، pK_{a1} = ۱۱/۵۰

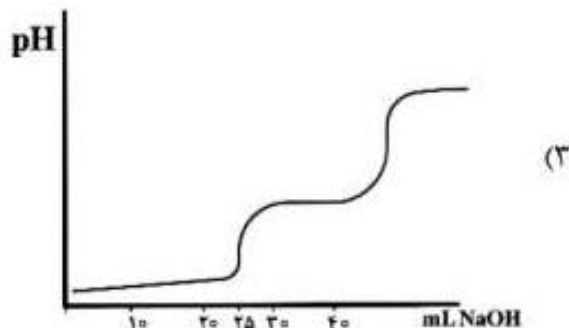
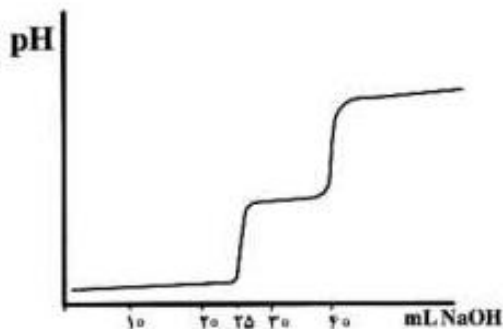
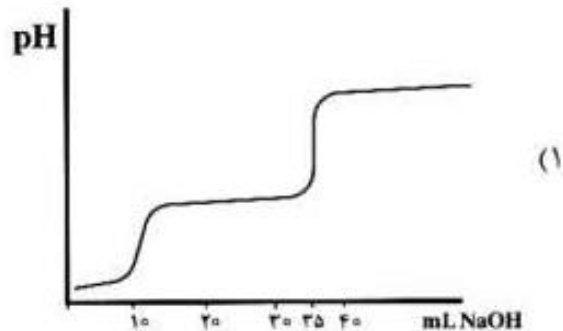
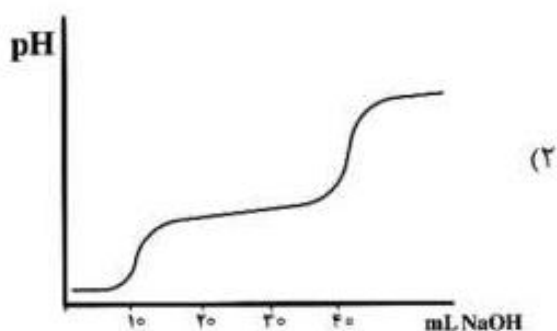
۶/۹۶ (۴)

۷/۲۶ (۳)

۲/۵۴ (۲)

۲/۲۴ (۱)

۷۲- هرگاه مخلوطی از ۱۰/۰ mL محلول H_3PO_4 ۰/۲۵M با ۱۵/۰ mL محلول Na_2HPO_4 ۰/۱۰M تهیه و به وسیله ۰/۱۰M NaOH تیترا شود، کدام گزینه شکل منحنی تیتراسیون (تغییرات pH بر حسب mL تیتراکننده) را به درستی نشان می‌دهد؟

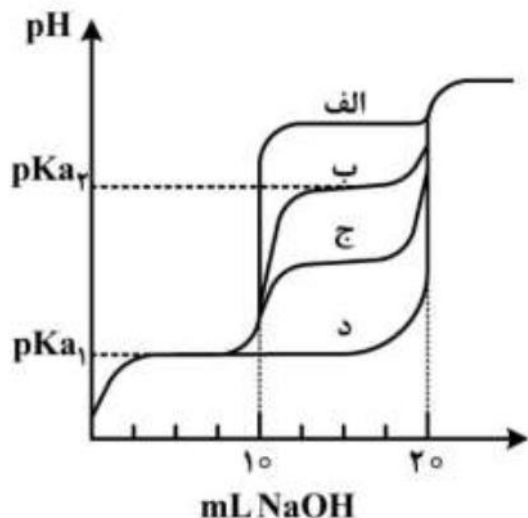


۷۳- نمودار (ب) منحنی تیتراسیون ۱۰ mL محلول ۰/۱ M اگزالیک اسید با ۰/۱ M NaOH را نشان می‌دهد، کدام نمودارها به ترتیب مربوط به تیتراسیون محلول‌های مجزای آدیپیک اسید و مالونیک اسید در شرایط مشابه می‌باشد؟ ساختار اسیدها:

اگزالیک اسید: $HOOC-COOH$

مالونیک اسید: $HOOC-CH_2-COOH$

آدیپیک اسید: $HOOC-(CH_2)_4-COOH$



(۱) (الف) و (د)

(۲) (ج) و (الف)

(۳) (الف) و (د)

(۴) (د) و (ج)

۷۴- در انجام یک تیتراسیون اگر امکان استفاده از هر دو محلول تیتروکننده با غلظت بالا و با غلظت کم وجود داشته باشد، محلول با غلظت استفاده می شود چون عدم قطعیت اندازه گیری حجم، کوچکتر است.

- (۱) کمتر - مطلق (۲) بیشتر - نسبی (۳) کمتر - نسبی (۴) بیشتر - مطلق

۷۵- هر گاه ۲۵ میلی لیتر محلول بنزوئیک اسید با محلول استاندارد ۰/۱۰۰ مولار سدیم هیدروکسید تیترو شود در صورتیکه نقطه پایان در $pH = 6/20$ مشاهده شود درصد خطای تیتراسیون برابر خواهد بود با:

- (۱) ۹/۹٪ (۲) ۰/۹۹٪ (۳) ۱/۹٪ (۴) ۹۹٪

۷۶- در نظر است ۵۰/۰ میلی لیتر محلول HCl ۰/۱۰۰ نرمال با محلول سود ۰/۱۰۰ نرمال تیترو شود. اگر بخواهیم در این تیتراسیون حداکثر برابر ۰/۱ درصد خطا داشته باشیم، محدود pH را که در آن محدوده می توان یک شناساگر مناسب انتخاب نمود، عبارت است از:

- (۱) ۴/۳ تا ۹/۷ (۲) ۵/۳ تا ۸/۷ (۳) ۶/۳ تا ۷/۷ (۴) ۷/۰ تا ۱۰/۰

۷۷- در صورتی که در تیتراسیون ده میلی لیتر استیک اسید یک دهم مولار ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) با سود یک دهم مولار از متیل اورانژ ($pK_{In} = 4/3$) به عنوان شناساگر نقطه پایان استفاده شود درصد خطای تیتراسیون چقدر خواهد شد؟ ($\log(5) = 0/7$)

- (۱) ۲۱/۷٪ (۲) ۳۲/۷٪ (۳) ۳۸/۱٪ (۴) ۴۳/۶٪

۷۸- هیدرازین یک باز ضعیف با $K_b = 1/3 \times 10^{-6}$ است. برای تیتراسیون یک محلول ۰/۰۲M از هیدرازین با محلول ۰/۰۲M از HCl کدامیک از شناساگرهای زیر از همه قابل قبولتر است؟

- | | |
|-------------------|-----------|
| شناساگر | محدوده pH |
| (۱) فنول فتالین | ۸/۰ - ۹/۶ |
| (۲) آبی برموتیمول | ۶/۰ - ۷/۶ |
| (۳) قرمز متیل | ۴/۲ - ۶/۲ |
| (۴) نارنجی متیل | ۳/۱ - ۴/۴ |

۷۹- فرم غالب سیتربیک اسید (H_3A) در $pH = 5/5$ کدام است؟ ($pK_{a1} = 2/13$, $pK_{a2} = 4/76$, $pK_{a3} = 6/40$)

- (۱) A^{3-} (۲) H_2A^- (۳) HA^{2-} (۴) نسبت مساوی از H_2A^- و HA^{2-}