

عنوان درس: شیمی تجزیه ۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدام موارد در فرایند نمونه بردای باید رعایت شود.

۱. هرچه منطقه مورد مطالعه بزرگتر تعداد نمونه های جمع آوری شده بیشتر
۲. جلوگیری از تماس با هوا برای نمونه های گازی و حساس به pH
۳. در نمونه های غیر یکنواخت جامد مراحل اختلاط، آسیاب و اختلاط مجدد در چند مرحله باید صورت گیرد
۴. همه ی موارد

۲- قدرت یونی محلولی حاوی $0.01M, NaCl$ و $0.01M, Na_2CO_3$ را محاسبه کنید.

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ۱. 0.04 | ۲. 0.03 | ۳. 0.02 | ۴. 0.08 |
|---------|---------|---------|---------|

۳- کدام ترکیب الکترولیت قوی است.

- | | | | |
|-----------------|----------|-----------|--------------|
| ۱. NH_2CONH_2 | ۲. KCl | ۳. NH_3 | ۴. H_2CO_3 |
|-----------------|----------|-----------|--------------|

۴- اگر ثابت اسیدی فنل برابر با $K_a = 1.3 \times 10^{-10}$ باشد ثابت بازی آن را حساب کنید.

- | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ۱. $K_b = 1.7 \times 10^{-4}$ | ۲. $K_b = 1.3 \times 10^{-10}$ | ۳. $K_b = 7.7 \times 10^{-5}$ | ۴. $K_b = 5.3 \times 10^{-10}$ |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|

۵- معادله موازنه بار در محلول محتوی اسید فسفریک کدام گزینه می باشد.

۱. $[H^+] = [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}]$
۲. $[H^+] = [H_2PO_4^-] + 2[HPO_4^{2-}] + 3[PO_4^{3-}]$
۳. $[H^+] = [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}] + [OH^-]$
۴. $[H^+] = [H_2PO_4^-] + 2[HPO_4^{2-}] + 3[PO_4^{3-}] + [OH^-]$

۶- حلالیت کدام یک از ترکیبات زیر با افزایش pH افزایش می یابد؟

- | | | | |
|-------------|-------------|---------------|-------------|
| ۱. $CaCO_3$ | ۲. $BaCO_3$ | ۳. CaC_2O_4 | ۴. NH_4Cl |
|-------------|-------------|---------------|-------------|

۷- برای تهیه 500ml محلول نیتрат نقره $0.1M$ چه وزنی از آن لازم است؟ $Mw = 170 gr/mol$

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|-----------|
| ۱. 6.0 gr | ۲. 0.85 gr | ۳. 8.5 gr | ۴. 0.6 gr |
|-----------|------------|-----------|-----------|

۸- کدام گزینه در مورد شناساگرها درست نیست؟

۱. رنگ شناساگرها تابع pH است.
۲. شناساگری در سنجش های $EDTA$ قابل استفاده است که با قدرت کمتری نسبت به $EDTA$ ، با یون فلز پیوند برقرار کند.
۳. برای شناساگری با $pKa = 5$ دامنه تغییر رنگ $4 - 6 = \Delta pH$ است.
۴. زمانی رنگ محلول به فرم اسیدی شناساگر است که رابطه $\frac{[In^-]}{[HIn]} \geq 10$ برقرار باشد.

۹- کدام یک از حلالهای زیر آمفی پروتیک است؟

۱. بنزن
۲. آب
۳. کلروفرم
۴. CCl_4

۱۰- pH محلول در نقطه هم ارزی دوم سنجش $50ml$ محلول اسید فسفریک را با $0.1M, NaOH$ را محاسبه کنید.
 $K_1 = 10^{-3}$ و $K_2 = 10^{-8}$

۱. $pH = 5.5$
۲. $pH = 7$
۳. $pH = 4.5$
۴. $pH = 9$

۱۱- pH محلولی که نسبت به اسید استیک $0.1M$ و نسبت به سدیم استات $0.01M$ است را محاسبه کنید. $K_a = 10^{-5}$

۱. $pH = 3$
۲. $pH = 4$
۳. $pH = 5$
۴. $pH = 3.5$

۱۲- اگر H_2SO_4 در یک واکنش دو مول هیدروژن از دست بدهد یک هم ارز گرم از آن چقد وزن دارد؟ ($Mw=98$)

۱. ۹۸ گرم
۲. ۴۹ گرم
۳. ۲۴.۵ گرم
۴. ۱۹۶ گرم

۱۳- کدام یک از تعریف زیر برای غلظت محلول ppb صحیح می باشد؟

۱. $ppb = \frac{mg}{Lit}$
۲. $ppb = \frac{\mu g}{Lit}$
۳. $ppb = \frac{mg}{mL}$
۴. $ppb = \frac{ng}{Lit}$

۱۴- کدام یک در مورد خطای سیستماتیک صحیح نمی باشد؟

۱. خطای سیستماتیک صحت یا درستی جواب را نشان می دهد.
۲. خطای دستگاهی ، خطای روش و خطای فردی از منابع خطای سیستماتیک هستند.
۳. خطای سیستماتیک جهت دار نمی باشد یعنی مقدار آن هم می تواند مثبت باشد هم می تواند منفی باشد.
۴. خطای سیستماتیک جهت دار می باشد یعنی مقدار آن یا مثبت است یا منفی.

۱۵- وقتی که محاسبات به شکل جمع یا تفریق باشد $(R=A(\pm SA)+B(\pm SB)-C(\pm SC))$ انحراف استاندارد نتیجه به کدام شکل می باشد؟

$$1. \frac{S_R}{R} = \sqrt{(SA/A)^2 + (SB/B)^2 + (SC/C)^2} \quad 2. S_R = \sqrt{S^2A + S^2B + S^2C}$$

$$3. S_R = \sqrt{(SA/A)^2 + (SB/B)^2 - (SC/C)^2} \quad 4. S_R = \sqrt{S^2A + S^2B - S^2C}$$

۱۶- 0.3 گرم از یک نمونه ناخالص کلرید سدیم تحت واکنش با نیترات نقره 0.17 گرم رسوب کلرید نقره ایجاد میکند. درصد کلرید سدیم موجود در نمونه را محاسبه کنید؟
جرم مولکولی $AgNO_3$ و $NaCl$ به ترتیب 170 و 58.5 گرم بر مول میباشد.

1. 19.5 2. 21.5 3. 23.5 4. 25.5

۱۷- در مورد ضریب فعالیت یون ها کدام مورد صحیح نمی باشد؟

۱. در محلول های بسیار رقیق ضریب فعالیت همه یون ها تقریباً برابر یک است.
۲. در یک محلول با قدرت یونی مشخص ضریب فعالیت برای گونه های باردار با افزایش بار گونه بیشتر از واحد فاصله می گیرد.
۳. در یک محلول با قدرت یونی مشخص ، ضریب فعالیت یون ها با بار یکسان تقریباً یکسان است و به علامت یون بستگی ندارد.
۴. برای محلول هایی که خیلی غلیظ نیستند ($\mu \leq 0.1$) ضریب فعالیت برای یک گونه مشخص قدرت یونی بستگی ندارد.

۱۸- در سنجش های اسید- باز برای استاندارد کردن محلول $NaOH$ به عنوان محلول سنجنده از کدام ترکیب عنوان استاندارد اولیه استفاده می شود؟

۱. اگزالات سدیم
۲. پتاسیم کلرید
۳. پتاسیم هیدروژن فتالات
۴. تریس (هیدروکسی متیل) آمینو متان

۱۹- در کدام یک از واکنش های زیر اثر هم تراز کنندگی مشاهده نمی شود؟



۲۰- حلال مناسب برای سنجش حجمی آمین ها کدام است؟

۱. دی متیل اتر
۲. دی اتیل آمین
۳. استیک اسید
۴. پیریدین

۲۱- در سنجش 100 میلی لیتر نمونه آب دارای یون های منیزیم و کلسیم با 0.01M EDTA ، مقدار 3.2 میلی لیتر از EDTA مصرف می شود. سختی کل آب بر حسب $ppm CaCO_3$ چقدر است؟

1. 160 2. 320 3. 16 4. 32

سوالات تشریحی

- ۱- آلودگی در فرایند رسوبگیری به چند صورت اتفاق می افتد مختصر توضیح دهید. ۱.۲۰ نمر
- ۲- رابطه حاصلضرب حلالیت (K_{sp}) و حلالیت (S) را برای نمکهای PbI_2 و $Sr_3(PO_4)_2$ بنویسید. ۱.۲۰ نمر
- ۳- چنانچه بار Q با شدت جریان $I=0.15 \pm 0.1$ A در زمان $t=120 \pm 1$ s از یک سیستم عبور کند بار کل ، انحراف استاندارد مطلق و انحراف استاندارد نسبی را محاسبه کنید؟ ۱.۲۰ نمر
- ۴- خواص محلول های استاندارد در سنجش های حجمی را نام ببرید (چهار مورد)؟ ۱.۲۰ نمر
- ۵- ساختار لیگاند EDTA را رسم کرده و این لیگاند چند دندانه است؟ ۱.۲۰ نمر

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	الف
3	ب
4	ج
5	د
6	د
7	ج
8	د
9	ب
10	الف
11	ب
12	ب
13	ب
14	ج
15	ب
16	الف
17	د
18	ج
19	د
20	ج
21	د

۱- کدام یک از روشهای زیر حد تشخیص پایین تری دارد؟

۱. وزن سنجی ۲. حجم سنجی ۳. پتانسیل سنجی ۴. طیف سنجی اتمی

۲- فرمالیته محلولی که محتوی 6 گرم نمک NaCl ($\text{Fw}=58 \text{ g/mol}$) در 200 میلی لیتر است را محاسبه کنید.

۱. 0.22 ۲. 0.52 ۳. 0.11 ۴. 0.36

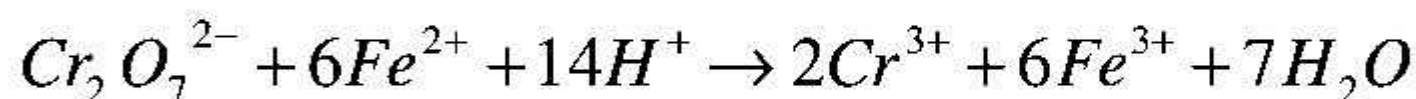
۳- برای تهیه 100ml محلول $0.1M \text{Na}_2\text{CO}_3$ چه وزنی از آن لازم است؟ $M_w = 134 \text{ gr/mol}$

۱. 1.34 gr ۲. 13.4 gr ۳. 7.9 gr ۴. 0.79 gr

۴- نمونه ای نسبت به Fe^{2+} ، $0.001M$ می باشد غلظت را بر حسب ppm محاسبه کنید. $M_w = 56 \text{ gr/mol}$

۱. 28 ۲. 560 ۳. 56 ۴. 112

۵- وزن هم ارز دی کرومات در نیمه واکنش زیر محاسبه کنید. $M_w = 216 \text{ gr/mol}$



۱. 216 ۲. 36 ۳. 108 ۴. 52

۶- اگر K_{sp} نمک کم محلول MX برابر با $(\pm 0.4) \times 10^{-8}$ باشد انحراف استاندارد در حلالیت را حساب کنید.

۱. $(\pm 0.1) \times 10^{-4}$ ۲. $(\pm 0.4) \times 10^{-8}$ ۳. $(\pm 0.4) \times 10^{-4}$ ۴. $(\pm 0.2) \times 10^{-4}$

۷- برای اندازه گیری شوری آب به روش تیتراسیون، تیترانت و شناساگر مناسب کدام است؟

۱. تیترانت = AgNO_3 ، شناساگر - K_2CrO_4 ۲. تیترانت = AgNO_3 ، شناساگر = متیل اورانژ

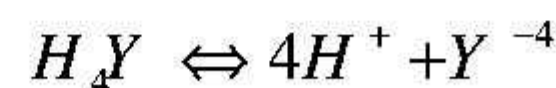
۳. تیترانت = EDTA ، شناساگر = معرف T ۴. تیترانت = EDTA ، شناساگر = K_2CrO_4

۸- کدام گزینه در مورد فرمالیته صحیح است؟

۱. مولاریته ی تعادلی است ۲. مولاریته ی تجزیه ای است

۳. نرمالیه است ۴. غلظت مولار است

۹- وزن هم ارز صحیح در واکنش زیر کدام است؟



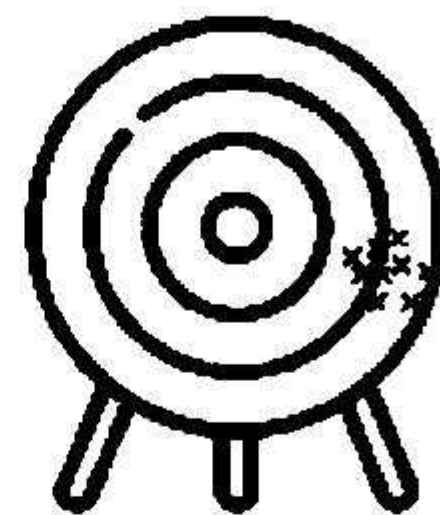
۱. وزن هم ارز H_4Y برابر است با $1/4$ وزن فرمولی

۲. وزن هم ارز H_4Y برابر است با 4 برابر وزن فرمولی

۳. وزن هم ارز H^+ برابر است با $1/4$ وزن فرمولی

۴. وزن هم ارز H^+ برابر است با 4 برابر وزن فرمولی

۱۰- کدام گزینه درباره نتایج نشان داده شده در شکل زیر صحیح است؟



۱. نتایج صحیح و دقیق هستند.
۲. نتایج صحیح و غیر دقیق هستند.
۳. نتایج غیر صحیح و دقیق هستند.
۴. نتایج غیر صحیح و غیر دقیق هستند.

۱۱- کدام آزمون برای مقایسه ی دقت اندازه گیریها مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. آزمون F ۲. آزمون Tn ۳. آزمون انحراف متوسط ۴. آزمون Q

۱۲- حلالیت رسوب AgCl با افزایش غلظت یون Cl^- چگونه تغییر می کند؟

۱. حلالیت کاهش می یابد.
۲. حلالیت افزایش می یابد.
۳. حلالیت ابتدا افزایش و در غلظتهای بالاتر یون Cl کاهش می یابد.
۴. حلالیت ابتدا کاهش و در غلظتهای بالاتر یون Cl افزایش می یابد.

۱۳- کدام گزینه مربوط به همرسوبی مندرج است؟

۱. ناخالصی ها مکانهایی را در شبکه ی بلور اشغال می کنند.
۲. ناخالصیها در داخل بلور در حال رشد به دام می افتند.
۳. یونها در سطح ذرات کلویدی جذب می شوند.
۴. در اثر تماس رسوب خالص با محلول اصلی ناخالصی هایی بر روی آن تشکیل میشود.

۱۴- رابطه ی حلالیت رسوب $\text{Al}(\text{Cl})_3$ کدام است؟

۱. $S = \sqrt[4]{\frac{ksp}{4}}$ ۲. $S = \sqrt[5]{\frac{ksp}{108}}$ ۳. $S = \sqrt[4]{\frac{ksp}{27}}$ ۴. $S = \sqrt[3]{\frac{ksp}{4}}$

۱۵- ضریب فعالیت یون ها با افزایش قدرت یونی محلول چگونه تغییر می کند؟

۱. ضریب فعالیت تمام یونها به طور یکسان افزایش می یابد.

۲. ضریب فعالیت تمام یونها به طور یکسان کاهش می یابد.

۳. هر چه بار یونها بیشتر باشد ضریب فعالیت آنها بیشتر کاهش می یابد.

۴. هر چه بار یونها بیشتر باشد ضریب فعالیت آنها بیشتر افزایش می یابد.

۱۶- در محلول 0/1 مولار اسید استیک معادله ی موازنه ی جرم کدام است؟

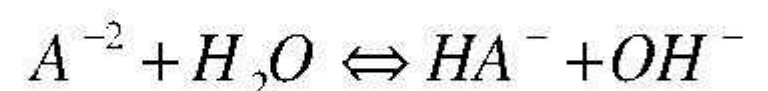
۱. $0.1 = [CH_3COOH] - [CH_3COO^-] - [H^+]$

۲. $0.1 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$

۳. $[H^+] = [CH_3COO^-] + [OH^-]$

۴. $[H^+] = [CH_3COOH] - [CH_3COO^-] - [OH^-]$

۱۷- کدام عبارت برای حلالیت نمک کم محلول MA در محلولی که pH=1 است صحیح می باشد؟



۲. $S = [A^{-2}]$

۱. $S = [A^{-2}] + [HA^{-}]$

۴. $S = [A^{-2}] + [M^{+2}]$

۳. $S = [A^{-2}] = [M^{+2}]$

۱۸- در محلول حاوی نمک کم محلول $Fe(OH)_3$ کدام تقریب صحیح نیست؟ $K_{sp} = 6 \times 10^{-38}$

۲. $[OH^{-}] = 3[Fe^{+3}]$

۱. $[OH^{-}] = [H^{+}]$

۴. $3[Fe^{+3}] \ll [OH^{-}]$

۳. $3[Fe^{+3}] \ll [H^{+}]$

۱۹- کدام یک از ویژگیهای روش ولهارد نیست؟

۱. تشکیل کمپلکس رنگی

۲. واکنش سنجش اضافی

۳. واکنش سنجش معکوس

۴. استفاده از شناساگر جذب سطحی

۲۰- ارتفاع منحنی حجم سنجی رسوبی با افزایش غلظت سنجنده و با کامل تر بودن واکنش می شود.

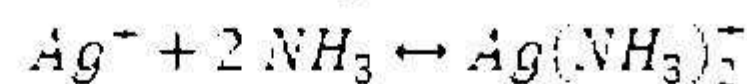
۱. بیشتر-بیشتر

۲. کمتر-کمتر

۳. کمتر-بیشتر

۴. بیشتر-کمتر

۲۱- در واکنش زیر Ag^+ چه نقشی داراست؟



۱. باز برونستد

۲. باز لوییس

۳. اسید لوییس

۴. اسید برونستد

۲۲- کدام عبارت دامنه ی تغییر رنگ شناساگر را در سنجش های اسید و باز نشان می دهد؟

۱. $\Delta pH = pK_a + 10$

۲. $\Delta pH = pK_a \pm 1$

۳. $\Delta pH = \Delta pK_a \pm 1$

۴. $\Delta pH = pK_a \pm 10$

۲۳- محلول حاوی نمک یک اسید دوظرفیتی (MHA) چه خاصیتی دارد؟

۱. بازی

۲. اسیدی

۳. بافری

۴. آمفی پروتیک

۲۴- کدام عبارت صحیح است؟

۱. $\alpha_4 = \frac{H_4Y}{C_T}$

۲. $\alpha_4 = \frac{H_2Y^{-2}}{C_T}$

۳. $\alpha_4 = \frac{HY^{-3}}{C_T}$

۴. $\alpha_4 = \frac{Y^{-4}}{C_T}$

۲۵- برای تعیین سختی آب به روش تیتراسیون با EDTA از کدام شناساگر استفاده میشود؟

۱. یون کرومات

۲. فنل فتالین

۳. اریوکروم بلک تی

۴. فلورسین

سوالات تشریحی

۱- مراحل انحلال نمونه های جامد را توضیح دهید.

۱.۲۰ نمر

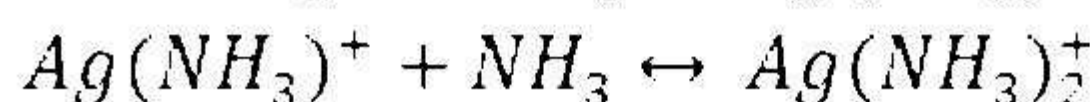
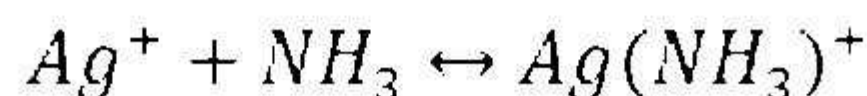
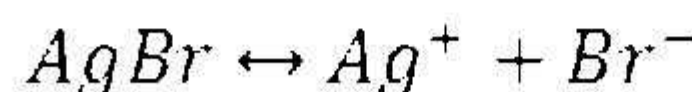
۲- با توجه به داده های زیر در اندازه گیری یون سدیم در یک نمونه الف) آیا در سطح اطمینان 95٪ داده 95.0 را باید نگه داشت؟ ب) فاصله اطمینان در 95٪ ج) در صورتی که مقدار واقعی سدیم 100ppm باشد فرض صفر برای این نتایج پذیرفته است؟ 95.0-97.0-98.0-99.0

۱.۲۰ نمر

تعداد آزمایشات	Q (95%)	درجه آزادی	t (95%)
3	0.970	2	4.30
4	0.829	3	3.18

۳- محلولی نسبت به آمونیاک 0/1 مولار است. اگر این محلول توسط برمید نقره سیر شود معادلات موازنه بار و جرم را برای محلول بنویسید؟

۱.۲۰ نمر



۴- حلالیت PbI_2 را در محلولی که از اختلاط 100 میلی لیتر از $0/1 \text{ Pb}^{+2}$ مولار با 100 میلی لیتر از $0/1 \text{ I}^-$ مولار حاصل میشود محاسبه کنید؟ $K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}$

۵- رسوب گیری همگن را تعریف کنید و مزایا و معایب آن را بیان کنید؟

۱،۲۰ نمر

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ب
3	الف
4	ج
5	ب
6	الف
7	الف
8	ب
9	الف
10	ج
11	الف
12	د
13	الف
14	ج
15	ج
16	ب
17	الف
18	ب
19	د
20	الف
21	ج
22	ب
23	د
24	د
25	ج

سوالات تشریحی

۱- صفحه 12

۱.۲۰ نمره

۲- فصل 3

۱.۲۰ نمره

۳- مثال 5-6- صفحه 154

۱.۲۰ نمره

۴- مثال 5-13- صفحه ۱۲۷

۱.۲۰ نمره

۵- صفحه ی 93 کتاب

۱.۲۰ نمره

۱- اگر وزن نمونه مورد آنالیز شیمیایی کمتر از یک میلی گرم باشد، آن روش چه نامیده میشود؟

۱. مزو
۲. نیمه میکرو
۳. میکرو
۴. فرامیکرو

۲- محلولی نسبت به آهن دو ظرفیتی 0.002 مولار میباشد. این غلظت بر حسب ppm چقدر است؟ عدد جرمی آهن 56 گرم بر مول میباشد.

۱. 56
۲. 84
۳. 112
۴. 140

۳- برای تهیه 100 میلی لیتر محلول 0.24 مولار HCl چه مقدار بر حسب میلی لیتر از اسید غلیظ تجاری آن با غلظت 12 مولار باید برداریم؟

۱. 1
۲. 2
۳. 3
۴. 4

۴- کدامیک از خطاهای زیر با افزایش تکرار اندازه گیریها، کاهش می یابد؟

۱. تصادفی
۲. سیستماتیک
۳. درشت
۴. هر سه مورد

۵- داده های زیر برای تجزیه پتاسیم در خون بدست آمده است. کدام یک مقدار میانگین ، انحراف استاندارد و $RSD\%$ را بدرستی نشان می دهد.

15.3-15.4-15.6-16.3

۱. 3.95-0.45-15.65

۲. 3.95-2.78-15.65

۳. 2.78-2.78-15.65

۴. 2.78-0.45-15.65

۶- حلالیت رسوب AgCl با افزایش غلظت یون کلرید، چگونه تغییر می کند؟

۱. ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۲. ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

۳. کاهش می یابد.

۴. افزایش می یابد.

۷- با تغییر کدام عامل زیر میتوان رسوبهایی با ذرات درشت تر ایجاد کرد؟

۱. کاهش غلظت لحظه ای

۲. افزایش حلالیت

۳. تغییر دما

۴. هر سه مورد

۸- اگر محلول 0.1 مولار اسید ضعیف HA در آب 2.0 درصد تفکیک شود، ثابت تفکیک این اسید چقدر است؟

۱. 1×10^{-5}
۲. 2×10^{-5}
۳. 3×10^{-5}
۴. 4×10^{-5}

۹- کدام یک مربوط به شروط روش وزن سنجی نیست؟

۱. حلالیت رسوب کم باشد.
۲. خلوص رسوب زیاد باشد.
۳. مقدار K_{sp} رسوب زیاد باشد.
۴. مقدار pH رسوب ثابت باشد.

۱۰- قدرت یونی محلول 0.1 مولار NaCl چقدر است؟

۱. 0.05
۲. 0.1
۳. 0.15
۴. 0.2

۱۱- حلالیت کدام نمک زیر وابسته به میزان pH نیست؟

۱. AgCl
۲. NaHS
۳. NaNO_3
۴. NaHCO_3

۱۲- کدامیک از موارد زیر از ویژگیهای ترکیب استاندارد اولیه نیست؟

۱. وزن مولکولی کم
۲. سهولت تهیه
۳. عدم حضور آب هیدراته
۴. خلوص بالا

۱۳- اگر 20 میلی لیتر محلول سود یا NaOH را با 10 میلی لیتر HCl با غلظت 0.1 مولار استاندارد کنیم، مولاریته محلول سود چقدر میباشد؟

۱. 0.04
۲. 0.05
۳. 0.06
۴. 0.07

۱۴- در کدام روش سنجش رسوبی زیر از شناساگر جذب سطحی استفاده میشود؟

۱. ولهارد
۲. موهر
۳. فاجانز
۴. کارل فیشر

۱۵- قویترین اسید موجود در حلال آب کدام گزینه زیر است؟

۱. H_3O^+
۲. HCl
۳. HI
۴. HF

۱۶- هرچه میزان ثابت اسیدی اسید تیترو شونده.....باشد، ارتفاع منحنی تیتراسیون.....خواهد بود.

۱. بزرگتر-بزرگتر
۲. بزرگتر-کوچکتر
۳. کوچکتر-بزرگتر
۴. کوچکتر-کوچکتر

۱۷- pH محلول 0.1 مولار باز ضعیف B در آب چقدر است؟ ثابت تفکیک باز B برابر با 10^{-5} میباشد.

۱. 8
۲. 9
۳. 10
۴. 11

۱۸- محلول 0.1 مولار منیزیم در چه pH شروع به رسوب دادن می کند؟ $K_{sp}(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 1.0 \times 10^{-11}$

۱. 4
۲. 5
۳. 8
۴. 9

۱۹- کدام یک در مورد روابط موازنه بار و جرم در محلول 0.1 مولار امونیاک که از $AgBr$ اشباع شده است، درست نیست؟

$$0.1 = [NH_4^+] + 2[Ag(NH_3)_2^+] \quad ۱.$$

$$[Br^-] + [OH^-] = [Ag^+] + [NH_4^+] + [Ag(NH_3)_2^+] + [H_3O^+] \quad ۲.$$

$$[Br^-] = [Ag^+] + 2[Ag(NH_3)_2^+] \quad ۳.$$

$$[OH^-] = [H_3O^+] + [NH_4^+] \quad ۴.$$

۲۰- کدام یک pH محلولی شامل 0.2F اسید فرمیک و 0.5F فرمات سدیم را به درستی نشان می دهد؟ $K_a = 1.77 \times 10^{-4}$

۴. 5.15

۳. 4.15

۲. 3.15

۱. 2.15

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- آهن (II) موجود در یک محلول اسیدی با محلول استاندارد MnO_4^- با غلظت 0.002M تیتر می گردد. اگر حجم محلول پرمنگنات مصرفی تا رسیدن به نقطه پایانی 40 میلی لیتر باشد و حجم محلول اولیه آهن 500 میلی لیتر باشد، غلظت آهن در نمونه را بر حسب ppm را محاسبه کنید. ($Fe = 56 \frac{g}{mol}$)

۱.۲۰ نمر

۲- مقادیر اندازه گیری شده غلظت یون سولفات بر حسب ppm به شرح زیر است: 0.401 و 0.403 و 0.380 و 0.410
آیا در سطح اطمینان 95 درصد میتوان داده 0.380 را حذف کرد؟ Q بحرانی در این سطح اطمینان 0.829 میباشد.

۱.۲۰ نمر

۳- حلالیت PbI_2 را بر حسب مولار در محلولی که از اختلاط 100 میلی لیتر یون رسب 0.1 مولار با 200 میلی لیتر محلول 0.1 مولار NaI حاصل میشود را محاسبه کنید؟ $K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}$

۱.۲۰ نمر

۴- برای تهیه 500 میلی لیتر محلول نیتрат نقره 0.05 مولار چند گرم نیترات نقره لازم است؟ جرم مولکولی نیترات نقره 170 گرم بر مول میباشد.

۱.۲۰ نمر

۵- حلالیت نمک کم محلول $MA(s)$ را در محلولی که $pH=1$ است بدست آورید. M^{2+} , A^{2-} آنیون و کاتیون دوظرفیتی هستند که فقط A^{2-} در یک مرحله هیدرولیز شده و HA^- تولید می کند.
 $K_b(A^-) = 8.33 \times 10^{-13}$, $K_{sp} = 1.3 \times 10^{-10}$

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ج
3	ب
4	الف
5	د
6	ب
7	د
8	د
9	ج
10	ب
11	ج
12	الف
13	ب
14	ج
15	الف
16	الف
17	د
18	د
19	ج
20	ج

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- صفحات 24 و 31 و 181
پاسخ اخر 44.8

۱.۲۰ نمر

۲- فصل سوم-صفحات 66 و 67

۱.۲۰ نمر

۳- در این سوال فقط رسوب یدید سرب داریم و از روی میزان K_{sp} میتوان حلالیت رسوب را بر حسب یون سرب بدست آورد.
20 میلی مول یون یدید با 10 میلی مول یون سرب خنثی شده و فقط رسوب داریم. حلالیت خواسته شده برابر با مقدار زیر است. K_{sp} را بر عدد 4 تقسیم کرده و از آن ریشه سوم میگیریم.

$$s = \sqrt[3]{k_{sp} / 4}$$

۱.۲۰ نمر

۴- فصل 7 صفحه 181

۱.۲۰ نمر

۵- صفحه 161

۱- کدامیک از روش های زیر جزء روش های الکترو تجزیه ای است؟

۱. حجم سنجی ۲. وزن سنجی ۳. رقیق سازی ایزوتوپی ۴. هدایت سنجی

۲- فرمالیته سولفوریک اسید با درصد خلوص 96٪ و دانسیته 1/84 گرم بر میلی لیتر چقدر است؟ (وزن فرمولی سولفوریک اسید 98 گرم بر مول است.)

۱. 18/01 ۲. 12/06 ۳. 10/30 ۴. 6/58

۳- وزن هم ارز Fe^{2+} با توجه به نیم واکنش زیر برابر کدام است؟



۱. $\frac{MW}{2}$ ۲. $\frac{MW}{3}$ ۳. MW ۴. 2MW

۴- کدامیک از مفاهیم غلظتی زیر به دما و حجم محلول وابسته نیست؟

۱. فرمالیته ۲. مولاریته ۳. مولالیته ۴. نرمالیته

۵- فرمالیته محلولی نسبت به 0.01 Na₂CO₃ است. غلظت تعادلی Na₂CO₃ چقدر است؟

۱. 0/01 ۲. صفر ۳. 0/03 ۴. 0/02

۶- نرمالیته یک محلول با چهار بار تیتراسیون 0/2041، 0/2049، 0/2039، 0/2043 به دست آمده است. میانه و گستره کدام است؟

۱. 0/2042 و 0/0010 ۲. 0/2043 و 0/0002
۳. 0/2041 و 0/003 ۴. 0/2045 و 0/0003

۷- کدامیک از آزمون های زیر در رابطه با رد یا قبول یک نتیجه دور افتاده نیست؟

۱. آزمون 4d ۲. آزمون F ۳. آزمون Tn ۴. آزمون Q

۸- برای $R=Ak$ انحراف استاندارد نسبی کدام است؟

۱. $\frac{S_R}{R} = k \frac{A}{S_A}$ ۲. $\frac{S_R}{R} = k \frac{A}{S_A}$ ۳. $\frac{S_R}{R} = k \frac{A}{S_A}$ ۴. $\frac{S_R}{R} = k \frac{A}{S_A}$

۹- کدامیک سبب کوچک شدن فوق اشباع نسبی (RSS) می شود؟

۱. افزایش سریع واکنشگر ۲. افزایش غلظت لحظه ای گونه
۳. رقیق کردن غلظت واکنشگر ۴. کاهش حلالیت گونه

۱۰- انحلال مجدد رسوب به منظور حذف ناخالصی ها چه نام دارد؟

۱. هضم ۲. احتباس ۳. والختی ۴. استتار

۱۱- کدام عامل رسوب دهنده اختصاصی برای یون نیکل است؟

۱. آلیزارین ۲. دی متیل گلی اکسیم ۳. کاپرون ۴. نیترون

۱۲- حلالیت $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ را در آب محاسبه کنید. $K_{sp}=1 \times 10^{-39}$

۱. $1/5 \times 10^{-8}$ ۲. $5/6 \times 10^{-9}$ ۳. $2/8 \times 10^{-6}$ ۴. $2/5 \times 10^{-7}$

۱۳- چنانچه محلولی نسبت به اسید ضعیف HA , $0/1\text{F}$ باشد و در این محلول $20/4\%$ آن تفکیک شود ثابت تفکیک اسید چقدر است؟

۱. 4×10^{-4} ۲. 4×10^{-3} ۳. 2×10^{-3} ۴. 2×10^{-4}

۱۴- قدرت یونی محلولی که نسبت به اسید کلریدریک، $0/1\text{F}$ و نسبت به اسیدنیتریک $0/05\text{F}$ است، چقدر است؟

۱. $0/01$ ۲. $0/015$ ۳. $0/15$ ۴. $0/1$

۱۵- pH محلول $0/05$ مولار نسبت به $\text{Ca}(\text{OH})_2$ چقدر است؟

۱. 13 ۲. $1/3$ ۳. $12/7$ ۴. 1

۱۶- قانون حد دبای - هوکل کدام کمیت ها را به هم ارتباط می دهد؟

۱. ثابت تعادل و ضریب فعالیت ۲. قدرت یونی و ثابت تعادل
۳. غلظت محاسبه ای و غلظت مشاهده شده ۴. قدرت یونی و ضریب فعالیت

۱۷- محلول محتوی آمونیاک 0/1F و کمی نمک محلول AgBr (s) است. معادله موازنه جرم برای آمونیاک کدام است؟

$$[Ag^+] = [NH_3] + [NH_4^+] \quad .1$$

$$C_{Ag} = [NH_3] + [NH_4^+] + [AgNH_3^+] + 2[Ag(NH_3)_2^+] \quad .2$$

$$C_{Ag} = [Ag^+] + [NH_4^+] + [H^+] + [AgNH_3^+] + [Ag(NH_3)_2^+] \quad .3$$

$$C_{Ag} = [NH_3] + [NH_4^+] + [AgNH_3^+] + [Ag(NH_3)_2^+] \quad .4$$

۱۸- محلولی با غلظت مشخص که برای سنجش آنالیت به کار می رود، چه نامیده می شود؟

۱. شناساگر

۲. اکسنده

۳. سنجیدنی

۴. محلول استاندارد

۱۹- برای تهیه 250 میلی لیتر محلول که غلظت آن نسبت به Na^+ 0/050 M باشد چه مقدار از نمک استاندارد اولیه

Na_2CO_3 لازم است؟ (جرم مولکولی Na_2CO_3 105/99 گرم بر مول است.)

۱. 0/266

۲. 0/662

۳. 0/623

۴. 1/32

۲۰- کدامیک از موارد زیر حجم سنجی معکوس است؟

۱. اندازه گیری یون Cl^- به روش موهر

۲. اندازه گیری یون Ag^+ به روش ولهارد

۳. اندازه گیری یون Cl^- به روش فاجانز

۴. اندازه گیری یون Cl^- به روش ولهارد

۲۱- 25 میلی لیتر نیتрат نقره 0/01 مولار را به 25 میلی لیتر کلرید سدیم 0/01 مولار اضافه می کنیم. غلظت یون $[Ag^+]$

۱. 10^{-1}

۲. 10^{-2}

۳. 10^{-5}

۴. 10^{-3}

۲۲- اگر ثابت اسیدی یک شناساگر 10^{-4} باشد، دامنه تغییر رنگ آن کدام است؟

۱. 4/5-5/5

۲. 4-5

۳. 5-6

۴. 3-5

۲۳- 100 میلی لیتر از سود 0/1 مولار به 50 میلی لیتر اسید سولفوریک برای خنثی شدن نیاز دارد. غلظت اسید سولفوریک چند مولار است؟

۱. 0/1 مولار ۲. 0/017 مولار ۳. 0/01 مولار ۴. 0/17 مولار

۲۴- برای یک محلول اسید H_2A کدامیک صحیح است؟

۱.
$$\alpha_p = \frac{[H^+]k_p}{[H^+]^2 + [H^+]k_1 + k_1k_p}$$

۲.
$$\alpha_o = \frac{[H^+]k_1}{[H^+]^2 + k_1[H^+] + k_1k_p}$$

۳.
$$\alpha_o = \frac{[H^+]^2}{[H^+]^2 + [H^+]k_1 + k_1k_p}$$

۴.
$$\alpha_p = \frac{[H^+]^2}{[H^+]^2 + [H^+]k_1 + k_1k_p}$$

۲۵- حضور لیگاند کمکی چه تاثیری در کمپلکس سنجی دارد؟

۱. تاثیری بر منحنی سنجش ندارد.
۲. ارتفاع منحنی سنجش را در نقطه هم ارزی کاهش می دهد.
۳. باعث هیدرولیز می شود.
۴. کمپلکس پایدار با EDTA تشکیل می دهد.

سوالات تشریحی

۱- محلولی نسبت به آهن دو ظرفیتی 0/0012 M است. با فرض این که دانسیته محلول یک است غلظت آهن را بر حسب ppm محاسبه کنید. (عدد جرمی آهن 55/85 گرم بر مول است).

۲- با به کارگیری آزمون Q برای داده های زیر، آیا نتیجه 70/10 حذف می شود؟ (در سطح اطمینان 95 درصد مقدار Q بحرانی برابر 0/829 است).

69/64- 69/70- 69/62- 70/10

۳- pH حاصل از اختلاط 25 میلی لیتر اسید HA با غلظت 0/1 مولار با 12/5 میلی لیتر NaOH با غلظت 0/1 مولار را به دست آورید. $pK_a=4/75$

۴- حلالیت PbI_2 را در محلولی که از اختلاط 100 میلی لیتر از $Pb(NO_3)_2$ 0/01M با 100 ml از 0/1M, NaI حاصل می شود محاسبه کنید.

$$K_{sp} = 7,1 \times 10^{-9}$$

۵- خصوصیات و شرایط یک ماده استاندارد اولیه را به طور کامل بنویسید.

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	د
2	الف
3	ج
4	ج
5	ب
6	الف
7	ب
8	د
9	ج
10	الف
11	ب
12	د
13	ب
14	ج
15	الف
16	د
17	ب
18	د
19	ب
20	د
21	ج
22	د
23	الف
24	ج
25	ب

۱- کدامیک استوکیومتری بار بین یون های Ca^{2+} , PO_4^{3-} در ترکیب $Ca_3(PO_4)_2$ است؟

۱. $1molCa^{2+} = 2molPO_4^{3-}$.۱
 ۲. $3molCa^{2+} = 1molPO_4^{3-}$.۲
 ۳. $3molCa^{2+} = 2molPO_4^{3-}$.۳
 ۴. $2molCa^{2+} = 3molPO_4^{3-}$.۴

۲- ثابت اسیدی فنل در آب کدام است؟ اگر $K_b = 7.7 \times 10^{-5}$ باشد.

۱. $K_a = 7.7 \times 10^{-9}$.۱
 ۲. $K_a = 7.7 \times 10^{-5}$.۲
 ۳. $K_a = 1.3 \times 10^{-10}$.۳
 ۴. $K_a = 6.3 \times 10^{-5}$.۴

۳- کدامیک غلظت یون هیدروکسید در محلولی است که نسبت به آمونیاک 0.5 M باشد؟ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

۱. $9.6 \times 10^{-6} M$.۱
 ۲. $3.0 \times 10^{-3} M$.۲
 ۳. $3.3 \times 10^{-12} M$.۳
 ۴. $4.2 \times 10^{-3} M$.۴

۴- کدامیک توصیف درستی از محلول بنزوئیک اسید در آب است؟

۱. غیرالکترولیت .۱
 ۲. الکترولیت .۲
 ۳. الکترولیت ضعیف .۳
 ۴. الکترولیت قوی .۴

۵- تعداد مول های ماده حل شده در یک کیلوگرم حلال را چه نامند؟

۱. مولاریته .۱
 ۲. فرمالیته .۲
 ۳. مولالیته .۳
 ۴. نرمالیه .۴

۶- کدامیک فرمالیته محلول آبی محتوی 16 گرم نمک سدیم کلرید ($Fw = 58.5$) در 200 میلی لیتر است؟

۱. 1.36 فرمال .۱
 ۲. 0.53 فرمال .۲
 ۳. 0.055 فرمال .۳
 ۴. 0.731 فرمال .۴

۷- حد اندازه گیری کدام روش تجزیه ای کم ترین است؟

۱. الکترووزنی .۱
 ۲. حجم سنجی .۲
 ۳. وزن سنجی .۳
 ۴. طیف سنجی .۴

۸- نرمالیه یک محلول توسط چهار بار اندازه گیری جداگانه، نتایج زیر را داده است. انحراف استاندارد نتایج تجزیه ای کدام است؟

$$0.2049 - 0.2041 - 0.2039 - 0.2043$$

۱. 0.20 .۱
 ۲. 0.2043 .۲
 ۳. 0.0003 .۳
 ۴. 0.0004 .۴

۹- تجزیه حرارتی اگزالات کلسیم یک آبه در بالاترین دما، موجب رسوب کردن کدام ترکیب پایدار می شود؟

۱. $CaC_2O_4 \cdot H_2O$.۱
 ۲. CaC_2O_4 .۲
 ۳. $CaCO_3$.۳
 ۴. CaO .۴

۱۰- حلالیت کدام نمک ها تابع pH محلول است؟

۱. $CaCl_2, CaCO_3$.۱
 ۲. $PbSO_4, Ag_2S$.۲
 ۳. $BaCO_3, KCl$.۳
 ۴. $NaCl, CaCO_3$.۴

۱۱- کدام معادله جرم برای محلول اسید استیک 0.01 F درست است؟



۱۲- در مورد واکنش $Ni^{2+} + 2Cr^{2+} \leftrightarrow Ni + 2Cr^{3+}$ کدامیک درست است؟

۱. یون Ni^{2+} با گرفتن دو الکترون، کاهیده می شود. ۲. یون Ni^{2+} با از دست دادن دو الکترون، اکسید می شود.

۳. یون Cr^{2+} با گرفتن دو الکترون، کاهیده می شود. ۴. یون Cr^{2+} با از دست دادن سه الکترون، اکسید می شود.

۱۳- تشکیل مجدد ذرات ریز هنگام شستشوی رسوب، چه پدیده ای است؟

۱. لخته شدن ۲. والختی ۳. احتباس ۴. هم رسوبی

۱۴- برای استاندارد کردن یک محلول سود، 10 میلی لیتر از آن توسط اسید کلریدریک 0.0824 M سنجیده می شود. اگر 8.8 میلی لیتر اسید مصرف شود، مولاریته سود کدام است؟

۱. 0.0936 M ۲. 0.1078 M ۳. 0.0725 M ۴. 0.0942 M

۱۵- در سنجش رسوبی هالیدها به روش فاجانز از کدام شناساگر استفاده می شود؟

۱. یون آهن(III) ۲. پتاسیم تیوسیانات ۳. یون کرومات ۴. فلورسئین

۱۶- در روش والهارد برای سنجش کلرید، واکنش سنجش معکوس کدام است؟



۱۷- کدامیک pH بافر اسید استیک / یون استات با غلظت 0.1 M نسبت به هر کدام است؟ ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

۱. 2.37 ۲. 5.8 ۳. 3.7 ۴. 4.74

۱۸- محلولی محتوی CaY^{2-} با غلظت 0.01 F است. اگر محلول در pH 10 بافری شود، غلظت تعادلی یون Ca^{2+} کدام است؟ ($K_f = 5.0 \times 10^{10}$, $\alpha_4 = 0.35$)

۱. $7.6 \times 10^{-7} M$ ۲. $1.3 \times 10^{-5} M$ ۳. $5.7 \times 10^{-13} M$ ۴. $2.2 \times 10^{-6} M$

۱۹- در چه صورت EDTA می تواند در سنجش کمپلکس سنجی کاتیون ها به عنوان یک واکنشگر انتخابی عمل کند؟

۱. منطبق بودن نقطه پایانی و نقطه هم ارزی ۲. حل شدن کمپلکس تشکیل شده در آب

۳. کنترل pH محلول ۴. تشکیل کمپلکس رنگی

۲۰- برای تهیه 100 میلی لیتر محلول نیترات نقره 0.100 M، چه مقدار نیترات نقره جامد لازم است؟ جرم مولی نیترات نقره 169.6 گرم بر مول است.

۱. 1.699 گرم

۲. 8.495 گرم

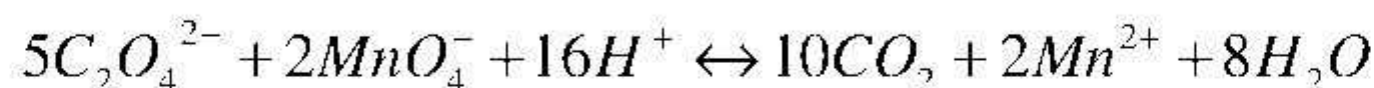
۳. 16.99 گرم

۴. 33.98 گرم

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- محلول محتوی 2.000 گرم نمک $Na_2C_2O_4$ ($Fw = 126.0$) با 80.0 میلی لیتر محلول پرمنگنات پتاسیم 0.020 M واکنش داده و تمام ترکیب نمک مصرف می شود. درصد خلوص $Na_2C_2O_4$ را در نمونه حساب کنید؟



۱.۲۰ نمر

۲- حلالیت PbI_2 را در محلولی که از اختلاط 100 میلی لیتر از 0.1 M $Pb(NO_3)_2$ با 100 میلی لیتر از NaI 0.1 M حاصل می شود، محاسبه کنید؟ ($K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}$)

۱.۲۰ نمر

۳- 40 میلی لیتر محلول 0.09 M NaOH را تا حجم 100 میلی لیتر با آب رقیق کرده و 30 میلی لیتر اسید کلریدریک 0.1 M به آن افزوده ایم. pH محلول حاصل را محاسبه کنید؟

۱.۲۰ نمر

۴- مولاریته محلولی که از انحلال 0.5 گرم فلز نیکل در اسید نیتریک و رساندن حجم محلول به 100 میلی لیتر توسط آب مقطر تهیه می شود را محاسبه کنید. جرم مولی نیکل 58.7 گرم بر مول است.

۱.۲۰ نمر

۵- شرایط لازم برای یک استاندارد اولیه را نام ببرید.

شماره سوال	پاسخ صحيح
1	ج
2	ج
3	ب
4	ج
5	ج
6	الف
7	د
8	د
9	د
10	ب
11	ب
12	الف
13	ب
14	ج
15	د
16	ب
17	د
18	الف
19	ج
20	الف

۱- روش فعال سازی نوترونی جزء کدام دسته از روش های تجزیه ای می باشد؟

۱. الکتروشیمیایی ۲. رادیوشیمیایی ۳. جداسازی ۴. اسپکتروفتومتری

۲- کدام روش تجزیه ای بر اساس اندازه نمونه برای وزن نمونه های 1 تا 10 میلی گرم است؟

۱. میکرو ۲. فرامیکرو ۳. مزو ۴. نیمه میکرو

۳- برای انحلال نمونه های حاوی سیلیکات و اکسید فلزات قلیایی ماده کمک ذوب کدام است؟

۱. سدیم کربنات ۲. سدیم هیدروکسید ۳. سدیم پراکسید ۴. بور اکسید

۴- فرمالیته محلولی نسبت به سدیم کربنات 0.01 فرمال می باشد غلظت تعادلی یون سدیم در آن محلول کدام است؟

۱. 0.01 ۲. 0.02 ۳. 0.005 ۴. 0

۵- برای تهیه 200 میلی لیتر محلول 0.1 نرمال نسبت به سدیم کربنات به چند گرم از این ماده نیاز داریم؟ (وزن مولکولی سدیم کربنات 106 گرم می باشد).

۱. 106 ۲. 212 ۳. 524 ۴. 1060

۶- برای محلول های خیلی رقیق کدامیک معادل غلظت ppb است؟

۱. میلی گرم در لیتر ۲. میکرو گرم در لیتر ۳. نانو گرم در لیتر ۴. گرم در لیتر

۷- در یک نمونه سنگ معدن مشخص شده است که در هر تن از سنگ 3.5 گرم طلا وجود دارد . غلظت طلا در این سنگ بر حسب ppm کدام است؟

۱. 3.5 ۲. 35 ۳. 350 ۴. 175

۸- کدامیک از مفاهیم زیر بیانگر نزدیکی داده های تجزیه ای به مقدار واقعی می باشد؟

۱. صحت ۲. دقت ۳. انحراف استاندارد نسبی ۴. واریانس

۹- کدامیک از آزمون های زیر برای مقایسه دقت دو اندازه گیری می باشد؟

۱. Q ۲. Tn ۳. F ۴. d 2.5

۱۰- اگر $R=kA$ باشد . انتشار خطا (انحراف استاندارد نسبی) چگونه است؟

۱. $SR=kSA$ ۲. $SR/R=kSA/A$ ۳. $SR/R=kA/SA$ ۴. $SR/R=SA/A$

۱۱- در کدام روش تجزیه وزنی گونه مورد اندازه گیری با استفاده از اختلاف وزن الکتروود قبل و بعد از آزمایش سنجیده می شود؟

۱. رسوبی ۲. الکترو وزنی ۳. تبخیری ۴. حرارتی

۱۲- در کدام فرآیند هم رسوبی نا خالصی ها در داخل بلور در حال رشد به دام می افتد؟

۱. احتباس ۲. مندرج ۳. هضم ۴. گرد آوری

۱۳- معادله ای که برای محاسبه ضریب فعالیت در قدرت های یونی بیشتر از 0.1 مولار استفاده می شود چه نام دارد؟

۱. معادله دبای ۲. معادلیه دبای - هوکل

۳. معادله دبای - هوکل توسعه یافته ۴. معادله دیویس

۱۴- کدام یک از مشخصات یک محلول استاندارد ایده آل و خوب برای اندازه گیری حجمی نمی باشد؟

۱. وزن مولکولی زیاد ۲. سرعت واکنش زیاد با آنالیت

۳. نقطه پایان مشخص با آنالیت ۴. واکنش انتخابی با آنالیت

۱۵- روش رسوبی با سنجش معکوس برای تعیین یونهای هالید چه نام دارد؟

۱. روش موهر ۲. روش ولهارد ۳. روش فاجانز ۴. روش لویس

۱۶- کدامیک از تعاریف اسید - باز فقط برای واکنش هایی که در آب اتفاق می افتد قابل کاربرد است؟

۱. لویس ۲. برونشتد - لوری ۳. آرنیوس ۴. دبای - هوکل

۱۷- 40 میلیلیتر محلول 0.11 مولار اسید کلریریک توسط آب مقطر به 100 میلی لیتر رقیق شده و با 44 میلی لیتر محلول سود 0.1 مولار سنجیده شده است. pH محلول کدام می باشد؟

۱. 1.36 ۲. 3.64 ۳. 7.0 ۴. 9.54

۱۸- محلول بافری که نسبت به اسید فتالتیک 0.3 مولار و نسبت به پتاسیم فتالات 0.7 مولار است کدام است؟ $K_{a1}=0.0011$

۱. 2.3 ۲. 3.3 ۳. 4.7 ۴. 5.1

۱۹- کدام لیگاند کی لیت ساز می باشد؟

۱. آمونیاک ۲. آب ۳. آدنوزین تری فسفات ۴. کربنات

۲۰- کدامیک از ترکیبات زیر شناساگر مناسب برای سنجش کاتیون ها با EDTA نمی باشد؟

۱. موروکسید ۲. کالماگیت ۳. اریو کروم بلاک تی ۴. کرومات

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- مراحل فرآیند کلی یک تجزیه شیمیایی را به ترتیب نام ببرید؟

۱.۲۰ نمر

۲- محلولی نسبت به آهن دو ظرفیتی 0.0012 مولار است غلظت آهن را بر حسب ppm محاسبه کنید. (با فرض اینکه دانسیته محلول یک باشد و جرم مولی آهن 55.85 باشد)

۱.۲۰ نمر

۳- در اندازه گیری مقدار یون مس در یک نمونه سنگ بر حسب درصد نتایج زیر به دست آمده است:
60.13 و 60.28 و 60.33 و 60.24

موارد زیر را محاسبه کنید. میانگین - میانه - انحراف استاندارد - گستره - انحراف استاندارد نسبی

۱.۲۰ نمر

۴- شرایط ماده استاندارد اولیه برای سنجش های حجمی را به اختصار بیان کنید.

۱.۲۰ نمر

۵- 40 میلی لیتر محلول 0.11 مولار HCN تا حجم 100 میلی لیتر رقیق و با محلول سود 0.11 مولار به حجم 10 میلی لیتر سنجیده می شود pH محلول را محاسبه کنید؟ $K_a = 7.2 \times 10^{-10}$

نمبر
سوال

پاسخ صحیح

1 ب

2 الف

3 د

4 ب

5 د

6 ب

7 الف

8 الف

9 ج

10 الف

11 ب

12 الف

13 د

14 الف

15 ب

16 ج

17 ج

18 ب

19 ج

20 د

۱- pH یک لیتر محلول که نسبت به CH_3COOH ، $0.1 M$ و CH_3COO^- ، $0.1 M$ می باشد، چقدر است؟
($K_a = 1.76 \times 10^{-5}$)

۱. 5.75 ۲. 4.75 ۳. 3.75 ۴. 4.20

۲- کدام روش شامل دو فاز گاز و مایع است؟

۱. تقطیر ۲. دیالیز
۳. تعویض یون ۴. استخراج مایع فوق بحرانی

۳- در تیتراسیون کمپلکس سنجی Al^{3+} با $EDTA$ یک مول کاتیون با چند مول لیگاند واکنش می دهد؟

۱. یک مول ۲. 2 مول ۳. 3 مول ۴. یک سوم مول

۴- مکانیسم تغییر رنگ شناساگر در روش تیتراسیون رسوبی ولهارد چگونه است؟

۱. از طریق جذب سطحی ۲. از طریق تشکیل رسوب رنگی
۳. تشکیل کمپلکس رنگی ۴. واکنش اسید-باز

۵- در کدام روش مقدار نمونه $10^{-2} g - 10^{-3} g$ است؟

۱. فرامیکرو ۲. میکرو ۳. نیمه میکرو ۴. ماکرو

۶- فرمالیته محلولی نسبت به Na_2CO_3 ، $0.01 F$ است. به ترتیب غلظت تعادلی Na_2CO_3 و Na^+ چقدر است؟

۱. 0 و $0.01 M$ ۲. $0.01 M$ و $0.02 M$
۳. 0 و $0.02 M$ ۴. $0.03 M$ و $0.02 M$

۷- برای مقایسه میانگین تجربی و یک مقدار معلوم، از کدام آزمون استفاده می شود؟

۱. آزمون Q ۲. قاعده $2.5d$ ۳. آزمون t ۴. قاعده $4d$

۸- نزدیک بودن نتیجه تجزیه ای به مقدار واقعی را چه می نامند؟

۱. صحت ۲. دقت ۳. واریانس ۴. کنترل آماری

۹- برای تهیه 250 میلی لیتر محلول که نسبت به Na^+ ، $0.05 M$ باشد، چند گرم نمک استاندارد اولیه Na_2CO_3 لازم است؟ (جرم مولکولی Na_2CO_3 برابر 105.99 است.)

۱. 0.662 گرم ۲. 0.883 گرم ۳. 1.325 گرم ۴. 2.650 گرم

۱۰- اگر در $pH = 10$ ، $\alpha_{Y^{4-}} = 0.36$ و برای کمپلکس BaY^{2-} مقدار $K_f = 2.2 \times 10^7$ باشد، مقدار ثابت تشکیل مشروط برای این کمپلکس چقدر است؟

۱. 6.1×10^{-7} ۲. 7.9×10^6 ۳. 6.1×10^5 ۴. 2.2×10^5

۱۱- زمانی که ناخالصی ها اندازه و بار الکتریکی نزدیک به یکی از یون های رسوب داشته باشند، کدام پدیده بیشتر اتفاق می افتد؟

۱. احتباس ۲. گردآوری ۳. مندرج ۴. هضم

۱۲- حلالیت روی (II) هیدروکسید با افزایش pH چه تغییری می کند؟

۱. افزایش می یابد. ۲. تغییر نمی کند. ۳. کاهش می یابد. ۴. بستگی به Ksp دارد.

۱۳- انحراف استاندارد برای بیان کدامیک از موارد زیر به کار می رود؟

۱. دقت ۲. صحت ۳. خطای مطلق ۴. حدود اطمینان

۱۴- در مورد رسوب گیری همگن کدام گزینه صحیح است؟

۱. مقدار فوق اشباع نسبی (RSS) زیاد است. ۲. احتمال نشست رسوب بر دیواره ظرف واکنش وجود دارد.
۳. ذرات رسوب کوچکتری تشکیل می شود. ۴. زمان رسوب گیری نسبتا کم است.

۱۵- در اثر افزایش کدامیک، حلالیت CaF_2 افزایش می یابد؟

۱. اسید ۲. باز ۳. NaF ۴. $Ca(NO_3)_2$

۱۶- رنگ شناساگر در نقطه پایان تیتراسیون روش مور چیست؟

۱. صورتی ۲. سبز ۳. قرمز آجری ۴. سفید

۱۷- کدام استاندارد اولیه زیر برای استاندارد کردن سدیم هیدروکسید به کار می رود؟

۱. پتاسیم هیدروژن فتالات ۲. پتاسیم کلرید
۳. اگزالات سدیم ۴. اسید کلریدریک

۱۸- در تیتراسیون اسید-باز کدام گزینه صحیح است؟

۱. در این نوع تیتراسیونها باید از شناساگرهایی استفاده شود که رنگ شکل تفکیک نشده و یونی متفاوتی در محلول دارند.
۲. دامنه تغییر رنگ یک شناساگر مستقل از ثابت اسیدی آن است.
۳. یک شناساگر اسید-باز یک اسید قوی آلی است که در داخل آب با باز مزدوجش در حال تعادل است.
۴. در اسیدها و بازهای خیلی ضعیف شیب منحنی سنجش بزرگ نبوده و تغییر رنگ شناسگر واضح است.

۱۹- نمونه ای نسبت به یون Fe^{2+} ، $2.3 \times 10^{-7} M$ است، غلظت آهن برحسب ppb چقدر است؟ (جرم اتمی Fe برابر 56 می باشد.)

۱. 128.80

۲. 12.88

۳. 2.30

۴. 1.29

۲۰- اگر 25 میلی لیتر محلول $0.2 M$ اسید کلریدریک با سود $0.1 M$ سنجیده شود، pH محلول پس از افزایش 50 میلی لیتر سود چقدر است؟

۱. 7

۲. 1.3

۳. 13

۴. 1

سوالات تشریحی

نمره ۱.۲۰

۱- غلظت یون های H^+ و OH^- را در محلولی که نسبت به $NaNO_2$ ، $0.1 F$ است، محاسبه کنید؟

$$(K_{b_{NO_2^-}} = 2.2 \times 10^{-11})$$

نمره ۲.۰

۲- در اندازه گیری مقدار سرب در یک نمونه حقیقی، نتایج زیر به دست آمد. میانه، میانگین، انحراف استاندارد و گستره را تعیین نمایید.

شماره آزمایش	1	2	3	4	5
غلظت (ppm)	1.2	1.7	1.4	2.6	2.1

نمره ۱.۲۰

۳- مولالیت محلول $0.21 M$ اتانول (C_2H_5OH) در آب چقدر است؟ فرض کنید دانسیته محلول g/ml 0.92 و جرم مولکولی اتانول 46 گرم بر مول است.)

نمره ۱.۲۰

۴- سنجش رسوبی به روش فاجانز را توضیح دهید.

نمره ۱.۲۰

۵- اگر به 50 میلی لیتر NH_3 ، $0.01 M$ ، 30 میلی لیتر اسید کلریدریک $0.01 M$ اضافه شود. pH محلول حاصل را محاسبه نمایید؟ ($K_{b_{NH_3}} = 1.8 \times 10^{-5}$)

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	الف
3	الف
4	ج
5	ب
6	ج
7	ج
8	الف
9	الف
10	ب
11	ج
12	ج
13	الف
14	ب
15	الف
16	ج
17	الف
18	الف
19	ب
20	الف

۱- برای اندازه گیری کاتیون هایی که با EDTA واکنش کند داشته باشند و در محلول رسوب کم محلول پایدار ایجاد کنند ، از چه روشی استفاده می شود؟

۱. سنجش معکوس
۲. سنجش جانشینی
۳. سنجش مستقیم
۴. سنجش غیر مستقیم

۲- در سنجش 50 میلی لیتر محلول 0/02M یون I^- توسط محلول 0/02M یون Ag^+ ، pI را در حجم 50 میلی لیتر از افزایش سنجنده به دست آورید.

$$(K_{SP}(AgI) = 8.3 \times 10^{-17})$$

۱. 8/04
۲. 5/04
۳. 9/04
۴. 11/04

۳- برای تهیه 50 میلی لیتر محلول نیتрат نقره 0/2M چه مقدار نیترات نقره جامد با جرم مولکولی 169/9 گرم بر مول لازم است؟

۱. 1/699 گرم
۲. 0/1699 گرم
۳. 16/99 گرم
۴. 0/01699 گرم

۴- کدام مورد از خصوصیات رسوب گیری از محلول همگن است؟

۱. تشکیل رسوب کلوئیدی
۲. زمان نسبتا طولانی
۳. خلوص نسبتا کم
۴. مقدار Q بالا

۵- فرمالیته محلول محتوی اسید نیتریک با دانسیته 1/51 گرم بر میلی لیتر و درصد خلوص 65 درصد را نسبت به اسید محاسبه کنید ($F_w = 63.01$)

۱. 15/57
۲. 12/01
۳. 14/57
۴. 18/01

۶- افزودن کدام ماده به اسید های معدنی قدرت انحلال این اسیدها را افزایش می دهد؟

۱. B_2O_3
۲. Na_2O_2
۳. H_2O_2
۴. Na_2CO_3

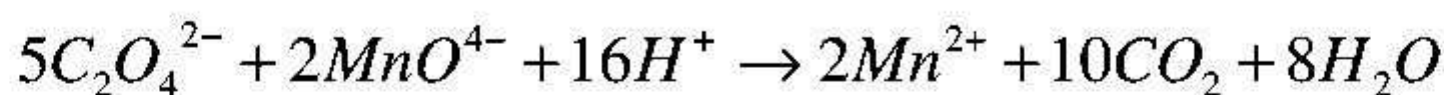
۷- زمانی که ناخالصی ها اندازه و بار الکتریکی نزدیک به یون های رسوب داشته باشند، کدام پدیده اتفاق می افتد؟

۱. استتار
۲. گردآوری
۳. احتباس
۴. مندرج

۸- فرمالیته یک محلول نسبت به اسیداستیک 0/1F است. معادله موازنه جرم را برای این اسید در محلول چیست؟

۱. $0.01 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$
۲. $0.1 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$
۳. $0.01 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-] + [H^+]$
۴. $0.1 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-] + [H^+]$

۹- وزن هم ارز $C_2O_4^{2-}$ با توجه به واکنش زیر چه کسری از وزن فرمولی است؟



۱. $\frac{1}{5}$ ۲. $\frac{1}{3}$ ۳. $\frac{1}{6}$ ۴. $\frac{1}{2}$

۱۰- در سنجش 50 میلی لیتر محلول Ca^{2+} ، $0/01 F$ بافری شده در $pH = 10$ پس از افزایش 10 میلی لیتر $EDTA$ ، با غلظت $0/01 F$ ، مقدار pCa چقدر است؟

۱. 2/18 ۲. 3/17 ۳. 5/27 ۴. 7/23

۱۱- محلول محتوی کلرید سدیم $0/01F$ است. ضریب فعالیت را برای الکترولیت کلرید سدیم محاسبه کنید.

۱. 0/80 ۲. 0/70 ۳. 0/98 ۴. 0/89

۱۲- غلظت یون H^+ در محلولی که نسبت به $NaNO_2$ ، $0/1F$ است، چقدر می باشد؟ ($K_{b(NO_2^-)} = 2.2 \times 10^{-11}$)

۱. $6.7 \times 10^{-9} M$ ۲. $6.7 \times 10^{-6} M$ ۳. $1.5 \times 10^{-6} M$ ۴. $1.5 \times 10^{-9} M$

۱۳- در اندازه گیری مقدار یون مس، میانگین $0/12$ گرم مس بدست آمده است. چنانچه مقدار واقعی مس در نمونه $0/11$ گرم باشد، درصد خطای نسبی را محاسبه کنید.

۱. 8/3% ۲. 0/01% ۳. 9/1% ۴. 0/083%

۱۴- در تیتراسیون های رسوبی، کدامیک بر ارتفاع منحنی و تیزی نقطه پایانی موثر است؟

۱. غلظت کم سنجنده و سنجیدنی ۲. غلظت کم سنجیدنی و شناساگر
۳. غلظت زیاد سنجنده و سنجیدنی و کامل بودن واکنش ۴. کامل بودن واکنش و درجه حرارت

۱۵- برای استاندارد کردن محلول سود، 10 میلی لیتر از آن برداشته و توسط HCl با غلظت $0/0942M$ سنجیده می شود. اگر 8/75 میلی لیتر HCl مصرف شود، مولاریته سود را به دست آورید.

۱. 0/0942 مولار ۲. 8/245 مولار ۳. 0/824 مولار ۴. 0/0824 مولار

۱۶- وزن یک بشر قبل از توزین 23/433 گرم است. با افزایش 0/4526 گرم نمک کربنات سدیم به بشر وزن آن چقدر خواهد بود؟

۱. 23/885 ۲. 23/886 ۳. 23/8856 ۴. 23/88

۱۷- قدرت اسیدی کدامیک در حلال آب با دیگر اسیدها متفاوت است؟

۱. اسید هیدروکلریک ۲. اسید بوریک ۳. اسید نیتریک ۴. اسید پرکلریک

۱۸- در کدام روش تیتراسیون رسوبی از فلورسئین به عنوان شناساگر استفاده می شود؟

۱. روش موهر ۲. روش فاجانز ۳. روش والهارد ۴. روش فیشر

۱۹- حلالیت نمک کم محلول CaF_2 را در آب محاسبه کنید. (فرض کنید هیچ واکنش جانبی اتفاق نمی افتد.)

$$(K_{sp}(CaF_2) = 3.9 \times 10^{-11})$$

۱. $3.9 \times 10^{-4} M$ ۲. $4.2 \times 10^{-4} M$ ۳. $2.1 \times 10^{-4} M$ ۴. $1.2 \times 10^{-4} M$

۲۰- pH محلولی که نسبت به اسید فرمیک $O/2F$ و نسبت به فرمات سدیم $O/5F$ باشد، چقدر است؟

$$(K_a(HCOOH) = 1.77 \times 10^{-4})$$

۱. $2/15$ ۲. $3/15$ ۳. $4/15$ ۴. $5/15$

سوالات تشریحی

نمر ۱،۲۰

۱- به منظور تعیین درصد یون یدید در یک نمونه مقدار $g \ 0/7$ از آن توزین و به روش والهارد سنجیده می شود. پس از انحلال نمونه در آب مقدار 50 میلی لیتر محلول نیترات نقره، $0/06M$ به آن اضافه کرده و اجازه داده شد تا رسوب دهد. برای سنجیدن نیترات نقره باقیمانده، $35/15$ میلی لیتر محلول KSCN، با غلظت $0/05M$ مصرف شد. درصد یون یدید را در نمونه محاسبه کنید (جرم اتمی ید 127)

نمر ۱،۲۰

۲- مقدار $1/2$ گرم از نمک $(F_w = 224) BaCl_2 \cdot 2H_2O$ در 500 میلی لیتر آب حل شده است. ($^{35.5}Cl$)
الف) مولاریته تعادلی نسبت به یون باریم را محاسبه کنید.
ب) ppm محلول نسبت به یون کلرید را محاسبه کنید (فرض کنید محلول حاصل رقیق است).

نمر ۱،۲۰

۳- مقدار 100 میلی لیتر نمونه کلرید آهن (II) تا نقطه پایان با $32/8$ میلی لیتر پرمنگنات پتاسیم $0/12M$ سنجیده شد. جرم کلرید آهن (II) را در سنجنده محاسبه نمایید.

$$(F_w(FeCl_2) = 127)$$



نمر ۱،۲۰

۴- فوق اشباع نسبی چیست و چه تاثیری در رسوب گیری دارد؟

نمر ۱،۲۰

۵- در یک تجزیه حجم سنجی نتایج زیر در خواندن محلول مصرف شده از بورت بدست آمده است (بر حسب میلی لیتر). انحراف استاندارد را بدست آورید.

10/11، 10/09، 10/10، 10/12، 10/08

ردیف	توضیح
1	1
2	1
3	1
4	2
5	1
6	3
7	4
8	2
9	4
10	1
11	4
12	1
13	3
14	3
15	4
16	2
17	2
18	2
19	3
20	3

۱- در روش تعویض یون دو فاز کدام است؟

۱. مایع و مایع
۲. مایع و جامد
۳. گاز و مایع
۴. جامد و جامد

۲- کدامیک در ذوب قلیایی استفاده می شود؟

۱. سدیم کلرید
۲. سدیم کربنات
۳. پتاسیم فسفات
۴. برم

۳- وزن هم ارز Fe^{2+} با توجه به واکنش $Fe^{2+} + Ce^{4+} \rightarrow Fe^{3+} + Ce^{3+}$ چقدر است؟

۱. با وزن فرمولی (Fe) یکسان است.
۲. $\frac{1}{2}$ (وزن فرمولی (Fe))

۳. $\frac{1}{3}$ (وزن فرمولی (Fe))
۴. $\frac{1}{4}$ (وزن فرمولی (Fe))

۴- مولالیت یک محلول 6.7% اتانول، C_2H_5OH ، در آب را به دست آورید. (وزن مولکولی اتانول 46 می باشد).

۱. 1.46
۲. 1.39
۳. 0.147
۴. 1.56

۵- تفاوت بین مقدار اندازه گیری شده و مقدار واقعی کدام است؟

۱. دقت
۲. صحت
۳. خطای مطلق
۴. انحراف استاندارد

۶- آزمون T_n به چه منظوری مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱. تعیین فاصله اطمینان
۲. قبول یا حذف داده مشکوک
۳. مقایسه دو میانگین تجربی
۴. مقایسه دقت اندازه گیری ها

۷- کدام گزینه در مورد رسوب گیری همگن صحیح نیست؟

۱. تشکیل رسوب درشت
۲. خلوص نسبتاً زیاد
۳. زمان نسبتاً طولانی
۴. عدم نشست رسوب بر دیواره ظرف واکنش

۸- در کدام فرایند، یک جزء بسیار کم همراه با جزء اصلی موجود در محلول توسط هم رسوبی جدا می گردد؟

۱. مندرج
۲. احتباس
۳. گردآوری
۴. هضم

۹- رابطه ثابت حاصل ضرب حلالیت برای نمک کم محلول $Ba(IO_3)_2$ کدام است؟

۱. $S = \sqrt{\frac{K_{SP}}{4}}$
۲. $S = \sqrt{\frac{K_{SP}}{3}}$
۳. $S = \sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{4}}$
۴. $S = \sqrt[3]{\frac{K_{SP}}{5}}$

۱۰- قانون حد دبای هوکل کدام است؟

$$1. -\log f_i = Az_i^2 \sqrt{\mu} \quad 2. \log f_i = Az_i^2 \sqrt{\mu} \quad 3. \log f_i = Az_i \sqrt{\mu} \quad 4. -\log f_i = Az_i \sqrt{\mu}$$

۱۱- معادله موازنه بار را در محلول محتوی اسید فسفریک کدام است؟

$$1. [H_3PO_4] = [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}]$$

$$2. [H_3PO_4] = [H_2PO_4^-] + 2[HPO_4^{2-}] + 3[PO_4^{3-}]$$

$$3. [H^+] = [H_2PO_4^-] + [HPO_4^{2-}] + [PO_4^{3-}] + [OH^-]$$

$$4. [H^+] = [H_2PO_4^-] + 2[HPO_4^{2-}] + 3[PO_4^{3-}] + [OH^-]$$

۱۲- حلالیت CaF_2 با افزایش کدامیک افزایش می یابد؟

$$1. NaF \quad 2. Ca(NO_3)_2 \quad 3. NH_3 \quad 4. HCl$$

۱۳- در کدام سنجش حجمی، سنجنده $KMnO_4$ توسط استاندارد اولیه $Na_2C_2O_4$ اندازه گیری می شود؟

$$1. تشکیل رسوب \quad 2. اسید-باز \quad 3. تشکیل کمپلکس \quad 4. اکسایش-کاهش$$

۱۴- برای تهیه 250 میلی لیتر محلول که نسبت به Na^+ ، $0.05 M$ باشد، چند گرم از نمک استاندارد اولیه Na_2CO_3 لازم است؟ (وزن مولکولی Na_2CO_3 برابر 105.99)

$$1. 0.66 \text{ گرم} \quad 2. 1.32 \text{ گرم} \quad 3. 0.12 \text{ گرم} \quad 4. 2.64 \text{ گرم}$$

۱۵- کدامیک باعث کاهش خطای سنجش می شود؟

$$1. غلظت کم سنجنده و سنجیدنی \quad 2. غلظت زیاد سنجنده و سنجیدنی \quad 3. غلظت کم سنجنده و غلظت زیاد سنجیدنی \quad 4. غلظت زیاد سنجنده و غلظت کم سنجیدنی$$

۱۶- در کدام روش نقطه پایان با تشکیل کمپلکس قرمز خونی مشخص می شود؟

$$1. روش موهر \quad 2. روش والهارد \quad 3. روش فاجانز \quad 4. روش فیشر$$

۱۷- pH محلول بافری که نسبت به اسید فتالیک $0.3 M$ و نسبت به پتاسیم هیدروژن فتالات $0.7 M$ است را محاسبه کنید. ($K_2 = 3.9 \times 10^{-6}$, $K_1 = 1.1 \times 10^{-3}$)

$$1. 3.33 \quad 2. 2.35 \quad 3. 3.48 \quad 4. 3.11$$

۱۸- کدام حلال پروتون دوست است؟

$$1. الکل \quad 2. کلروفرم \quad 3. پیریدین \quad 4. فرمیک اسید$$

۱۹- کدامیک ثابت تشکیل مشروط $EDTA$ است؟

$$K_f' = \alpha_4 K_f \quad ۱. \quad K_f' = \alpha_4 K_f' \quad ۲. \quad K_f = \sqrt{\alpha_4 K_f'} \quad ۳. \quad K_f' = \sqrt{\alpha_4 K_f} \quad ۴.$$

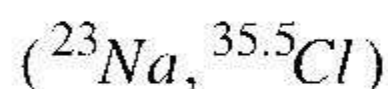
۲۰- در سنجش آنیون ها توسط $EDTA$ از کدام روش استفاده می شود؟

۱. سنجش مستقیم ۲. سنجش معکوس ۳. سنجش غیرمستقیم ۴. سنجش جانشینی

سوالات تشریحی

۱.۲۰ نمر

۱- محلولی $2/3\%$ $(\frac{W}{W})$ نسبت به نمک $NaCl$ در آب است. مولاریته تعادلی محلول نسبت به Na^+ را محاسبه کنید. فرض کنید دانسیته محلول 1 g/ml باشد.



۱.۲۰ نمر

۲- حلالیت PbI_2 را در محلولی که از اختلاط 100 ml از 0.1 M $Pb(NO_3)_2$ با 100 ml از 0.1 M NaI حاصل می شود، محاسبه کنید.

$$(K_{SP \text{ } PbI_2} = 7.1 \times 10^{-9})$$

۱.۲۰ نمر

۳- به منظور انجام یک سنجش حجمی خوب چه مواردی باید رعایت شود؟

۱.۲۰ نمر

۴- در حجم سنجی 50 ml محلول 0.01 M نسبت به هر یک از یون های Cl^- و I^- با محلول نیترات نقره 0.01 M در لحظه ای که یون Cl^- شروع به رسوب کردن می کند چه درصدی از یون I^- در محلول باقی مانده است؟ $(K_{SP \text{ AgI}} = 8.3 \times 10^{-17}, K_{SP \text{ AgCl}} = 1.8 \times 10^{-10})$

۱.۲۰ نمر

۵- 40 ml محلول 0.11 M اسید کلریدریک توسط آب مقطر به 100 ml رقیق و با سود 0.1 M سنجیده می شود. pH محلول را پس از افزایش 10 میلی لیتر به دست آورید.

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ب
3	الف
4	د
5	ج
6	ب
7	د
8	ج
9	ج
10	الف
11	د
12	د
13	د
14	الف
15	ب
16	ب
17	الف
18	ج
19	الف
20	ج

۱- فرمالیته محلول محتوی اسید نیتریک با دانسیته 1/51 گرم بر میلی لیتر و درصد خلوص 65 درصد را نسبت به اسید محاسبه کنید ($F_w = 63.01$)

۱. 15/57 ۲. 12/01 ۳. 14/57 ۴. 18/01

۲- افزودن کدام ماده به اسید های معدنی قدرت انحلال این اسیدها را افزایش می دهد؟

۱. B_2O_3 ۲. Na_2O_2 ۳. H_2O_2 ۴. Na_2CO_3

۳- در اندازه گیری مقدار یون مس، میانگین 0/12 گرم مس بدست آمده است. چنانچه مقدار واقعی مس در نمونه 0/11 گرم باشد، درصد خطای نسبی را محاسبه کنید.

۱. 8/3% ۲. 0/01% ۳. 9/1% ۴. 0/083%

۴- وزن یک بشر قبل از توزین 23/433 گرم است. با افزایش 0/4526 گرم نمک کربنات سدیم به بشر وزن آن چقدر خواهد بود؟

۱. 23/885 ۲. 23/886 ۳. 23/8856 ۴. 23/88

۵- کدام مورد از خصوصیات رسوب گیری از محلول همگن است؟

۱. تشکیل رسوب کلوئیدی ۲. زمان نسبتا طولانی
۳. خلوص نسبتا کم ۴. مقدار Q بالا

۶- زمانی که ناخالصی ها اندازه و بار الکتریکی نزدیک به یون های رسوب داشته باشند، کدام پدیده اتفاق می افتد؟

۱. استتار ۲. گردآوری ۳. احتباس ۴. مندرج

۷- غلظت یون H^+ در محلولی که نسبت به $NaNO_2$ ، 0/1F است، چقدر می باشد؟ ($K_b(NO_2^-) = 2.2 \times 10^{-11}$)

۱. $6.7 \times 10^{-9} M$ ۲. $6.7 \times 10^{-6} M$ ۳. $1.5 \times 10^{-6} M$ ۴. $1.5 \times 10^{-9} M$

۸- حلالیت نمک کم محلول CaF_2 را در آب محاسبه کنید. (فرض کنید هیچ واکنش جانبی اتفاق نمی افتد). ($K_{sp}(CaF_2) = 3.9 \times 10^{-11}$)

۱. $3.9 \times 10^{-4} M$ ۲. $4.2 \times 10^{-4} M$ ۳. $2.1 \times 10^{-4} M$ ۴. $1.2 \times 10^{-4} M$

۹- محلول محتوی کلرید سدیم 0/01F است. ضریب فعالیت را برای الکترولیت کلرید سدیم محاسبه کنید.

۱. 0/80 ۲. 0/70 ۳. 0/98 ۴. 0/89

۱۰- فرمالیته یک محلول نسبت به اسیداستیک 0/1F است. معادله موازنه جرم را برای این اسید در محلول چیست؟

۱. $0.01 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$ ۲. $0.1 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-]$

۳. $0.01 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-] + [H^+]$ ۴. $0.1 = [CH_3COOH] + [CH_3COO^-] + [H^+]$

۱۱- برای تهیه 50 میلی لیتر محلول نیتрат نقره 0/2M چه مقدار نیترات نقره جامد با جرم مولکولی 169/9 گرم بر مول لازم است؟

۱. 1/699 گرم ۲. 0/1699 گرم ۳. 16/99 گرم ۴. 0/01699 گرم

۱۲- برای استاندارد کردن محلول سود، 10 میلی لیتر از آن برداشته و توسط HCl با غلظت 0/0942M سنجیده می شود. اگر 8/75 میلی لیتر HCl مصرف شود، مولاریته سود را به دست آورید.

۱. 0/0942 مولار ۲. 8/245 مولار ۳. 0/824 مولار ۴. 0/0824 مولار

۱۳- در تیتراسیون های رسوبی، کدامیک بر ارتفاع منحنی و تیزی نقطه پایانی موثر است؟

۱. غلظت کم سنجنده و سنجیدنی ۲. غلظت کم سنجیدنی و شناساگر
۳. غلظت زیاد سنجنده و سنجیدنی و کامل بودن واکنش ۴. کامل بودن واکنش و درجه حرارت

۱۴- در کدام روش تیتراسیون رسوبی از فلورسئین به عنوان شناساگر استفاده می شود؟

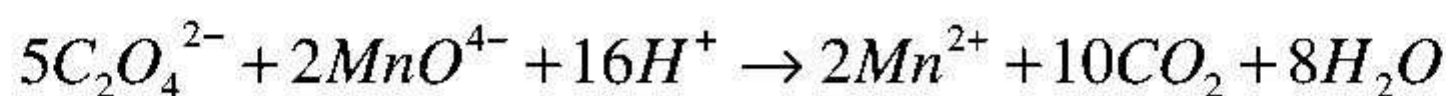
۱. روش موهر ۲. روش فاجانز ۳. روش والهارد ۴. روش فیشر

۱۵- در سنجش 50 میلی لیتر محلول 0/02M یون I^- توسط محلول 0/02M یون Ag^+ ، pI را در حجم 50 میلی لیتر از افزایش سنجنده به دست آورید.

$$(K_{SP}(AgI) = 8.3 \times 10^{-17})$$

۱. 8/04 ۲. 5/04 ۳. 9/04 ۴. 11/04

۱۶- وزن هم ارز $C_2O_4^{2-}$ با توجه به واکنش زیر چه کسری از وزن فرمولی است؟



۱. $\frac{1}{5}$ ۲. $\frac{1}{3}$ ۳. $\frac{1}{6}$ ۴. $\frac{1}{2}$

۱۷- pH محلولی که نسبت به اسید فرمیک 0/2F و نسبت به فرمات سدیم 0/5F باشد، چقدر است؟

$$(K_a(HCOOH) = 1.77 \times 10^{-4})$$

۱. 2/15 ۲. 3/15 ۳. 4/15 ۴. 5/15

۱۸- قدرت اسیدی کدامیک در حلال آب با دیگر اسیدها متفاوت است؟

۱. اسید هیدروکلریک ۲. اسید بوریک ۳. اسید نیتریک ۴. اسید پرکلریک

۱۹- در سنجش 50 میلی لیتر محلول Ca^{2+} ، $0/01 F$ بافری شده در $pH = 10$ پس از افزایش 10 میلی لیتر $EDTA$ ، با غلظت $0/01 F$ ، مقدار pCa چقدر است؟

۱. 2/18 ۲. 3/17 ۳. 5/27 ۴. 7/23

۲۰- برای اندازه گیری کاتیون هایی که با $EDTA$ واکنش کند داشته باشند و در محلول رسوب کم محلول پایدار ایجاد کنند ، از چه روشی استفاده می شود؟

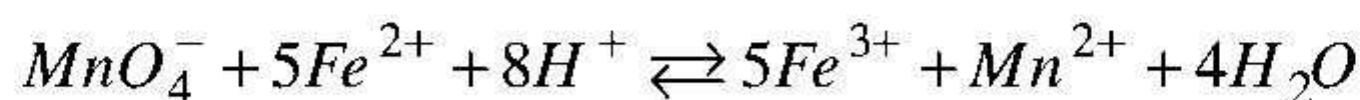
۱. سنجش معکوس ۲. سنجش جانشینی ۳. سنجش مستقیم ۴. سنجش غیر مستقیم

سوالات تشریحی

۱،۲۰ نمر ۱- در یک تجزیه حجم سنجی نتایج زیر در خواندن محلول مصرف شده از بورت بدست آمده است (بر حسب میلی لیتر). انحراف استاندارد را بدست آورید.
10/08، 10/12، 10/10، 10/09، 10/11

۱،۲۰ نمر ۲- مقدار 1/2 گرم از نمک $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ ($F_w = 224$) در 500 میلی لیتر آب حل شده است. ($^{35.5}Cl$)
الف) مولاریته تعادلی نسبت به یون باریم را محاسبه کنید.
ب) ppm محلول نسبت به یون کلرید را محاسبه کنید (فرض کنید محلول حاصل رقیق است).

۱،۲۰ نمر ۳- مقدار 100 میلی لیتر نمونه کلرید آهن (II) تا نقطه پایان با 32/8 میلی لیتر پرمنگنات پتاسیم 0/12M
سنجیده شد. جرم کلرید آهن (II) را در سنجنده محاسبه نمایید.
($F_w(FeCl_2) = 127$)



۱،۲۰ نمر ۴- فوق اشباع نسبی چیست و چه تاثیری در رسوب گیری دارد؟

۱،۲۰ نمر ۵- به منظور تعیین درصد یون یدید در یک نمونه مقدار 0/7 g از آن توزین و به روش والهارد سنجیده می شود.
پس از انحلال نمونه در آب مقدار 50 میلی لیتر محلول نیترات نقره ، 0/06M به آن اضافه کرده و اجازه داده شد تا رسوب دهد. برای سنجیدن نیترات نقره باقیمانده، 35/15 میلی لیتر محلول KSCN با غلظت 0/05M مصرف شد. درصد یون یدید را در نمونه محاسبه کنید (جرم اتمی ید 127)

باسمہ صحیح

نمبر درجہ
سواء

1	الف
2	ج
3	ج
4	ب
5	ب
6	د
7	الف
8	ج
9	د
10	ب
11	الف
12	د
13	ج
14	ب
15	الف
16	د
17	ج
18	ب
19	الف
20	الف

۱- توسط کدام روش مقادیر کمتری از نمونه قابل اندازه گیری است؟

۱. وزن سنجی
۲. روش های نوری
۳. حجم سنجی
۴. الکترووزنی

۲- محلول $5\% \left(\frac{w}{V} \right)$ نسبت به نیترات نقره، چند ppt نسبت به این نمک است؟ فرض کنید دانسیته محلول یک است.

۱. 0.05
۲. 0.5
۳. 5
۴. 50

۳- کدامیک از عوامل رسوب دهنده زیر با یون نیکل ایجاد رسوب می کند؟

۱. اگرالات کلسیم
۲. نیترات نقره
۳. نیترون
۴. دی متیل گلی اکسیم

۴- حلالیت نمک کم محلول Ag_2CrO_4 را در آب محاسبه کنید. ($K_{sp}(Ag_2CrO_4) = 2.4 \times 10^{-12}$)

۱. 8.4×10^{-5} مولار
۲. 2.5×10^{-7} مولار
۳. 2.5×10^{-5} مولار
۴. 8.4×10^{-7} مولار

۵- برای مقایسه دقت اندازه گیری ها از کدام آزمون استفاده می شود؟

۱. آزمون t
۲. آزمون F
۳. آزمون Q
۴. آزمون انحراف متوسط

۶- در کدام روش تجزیه ای اندازه نمونه مورد استفاده بیشتر از 0.1 گرم است؟

۱. ماکرو
۲. نیمه میکرو
۳. میکرو
۴. فرامیکرو

۷- در کدام پدیده، ناخالصی ها مکان هایی را در شبکه بلور، که باید توسط یون های رسوب اشغال می شد را به طور اتفاقی اشغال می کنند؟

۱. احتباس
۲. مندرج
۳. استتار
۴. والختی

۸- S^2 نشان دهنده کدامیک از موارد زیر است؟

۱. متوسط انحراف از میانگین
۲. انحراف استاندارد جامعه
۳. واریانس
۴. انحراف استاندارد نمونه

۹- غلظت $[H^+]$ در محلول آمونیم کلرید 0.05F چقدر است؟ ($K_{bNH_3} = 1.8 \times 10^{-5}$)

۱. $9.5 \times 10^{-4} M$
۲. $5.3 \times 10^{-6} M$
۳. $9.2 \times 10^{-11} M$
۴. $2.8 \times 10^{-4} M$

۱۰- کدامیک حلالیت نمک CaF_2 را افزایش می دهد؟

۱. افزایش آمونیاک
۲. افزایش اسید
۳. افزایش NaF
۴. افزایش $Ca(NO_3)_2$

۱۱- برای تهیه 250 میلی لیتر محلول که نسبت به Na^+ ، $0.05M$ باشد، چند گرم نمک استاندارد اولیه Na_2CO_3 لازم است؟
(جرم مولکولی Na_2CO_3 برابر 106 می باشد.)

۱. 1.325 گرم ۲. 2.65 گرم ۳. 0.662 گرم ۴. 0.883 گرم

۱۲- برای سنجش حجمی Mg^{+2} با $EDTA$ شناساگر مناسب کدام است؟

۱. فنل فتالین ۲. متیل اورانژ ۳. اریوکروم بلک T ۴. فروئین

۱۳- در کدام روش از یون تیوسیانات به عنوان سنجنده استفاده می شود؟

۱. روش والهارد ۲. روش فاجانز ۳. روش موهر ۴. روش فیشر

۱۴- در روش موهر تشخیص نقطه پایانی بر اساس کدامیک صورت می گیرد؟

۱. تشکیل رسوب رنگی ۲. تشکیل کمپلکس رنگی
۳. از طریق جذب سطحی ۴. از طریق حذف رنگ

۱۵- کدامیک می تواند به عنوان باز لويس باشد؟

۱. Zn^{+2} ۲. H_2O ۳. CO_2 ۴. BF_3

۱۶- اگر 25 میلی لیتر محلول 0.2 مولار هیدروکلریک اسید با سود 0.1 مولار سنجیده شود. pH محلول پس از افزایش 50 میلی لیتر سود چقدر است؟

۱. 1 ۲. 1.3 ۳. 1.4 ۴. 7

۱۷- کدام مورد یک حلال آمفی پروتیک است؟

۱. بنزن ۲. کلروفرم ۳. اتیلن دی آمین ۴. تتراکلرید کربن

۱۸- در سنجش 50 میلی لیتر محلول Zn^{+2} ، $0.01F$ بافری شده در $pH=10$ ، پس از افزایش 10 میلی لیتر $EDTA$ ، $0.01F$ ، pZn چقدر است؟

۱. 2 ۲. 2.08 ۳. 2.18 ۴. 2.78

۱۹- برای سنجش آنیون ها توسط $EDTA$ از کدام روش استفاده می شود؟

۱. سنجش مستقیم ۲. سنجش معکوس ۳. سنجش جانشینی ۴. سنجش غیر مستقیم

۲۰- توسط کدام فرایند، یک جزء بسیار کم همراه با جزء اصلی موجود در محلول توسط هم رسوبی جدا می گردد؟

۱. احتباس ۲. گردآوری ۳. مندرج ۴. والختی

سوالات تشریحی

نمر ۱.۲۰

۱- مولالیت یک محلول 6.7% اتانول (C_2H_5OH) در آب را به دست آورید. وزن مولکولی اتانول 46 می باشد.

نمر ۱.۲۰

۲- نرمالیت یک محلول توسط چهار بار تیتراسیون جداگانه نتایج 0.2041, 0.2049, 0.2039 و 0.2043 را داده است. کمیت های میانه، متوسط انحراف از میانگین و انحراف استاندارد نسبی را تعیین کنید؟

نمر ۱.۲۰

۳- محلولی نسبت به کمپلکس $Ag(NH_3)_2^+$ 0.01M است. غلظت یون Ag^+ و NH_3 را محاسبه کنید؟
($\log \beta_2 = 7/22$)

نمر ۱.۲۰

۴- الف) معادله موازنه بار را در محلول اسیدفسفریک بنویسید.
ب) اگر نرمالیت یک محلول نسبت به استیک اسید 0.01F باشد. معادله موازنه جرم را برای این اسید در محلول بنویسید.

نمر ۱.۲۰

۵- به بالن حجمی یک لیتری محتوی بافر اسید استیک و سدیم استات که غلظت نسبت به هر کدام 0.1M است 1 میلی مول سود اضافه می شود (تغییر حجم در اثر افزایش سود نادیده گرفته می شود). تغییر pH محلول بافر را محاسبه کنید. ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)

نمبر رد سواب	ياسخ صحيح
1	ب
2	د
3	د
4	الف
5	ب
6	الف
7	ب
8	ج
9	ب
10	ب
11	ج
12	ج
13	الف
14	الف
15	ب
16	د
17	ج
18	ج
19	د
20	ب

۱- کدامیک می تواند به عنوان باز لويس باشد؟

۱. Zn^{2+} ۲. H_2O ۳. CO_2 ۴. BF_3

۲- مقدار α_4 برای اسید چهار ظرفیتی H_4Y تابع کدامیک است؟

۱. تابع $[H^+]$ و ثابت های تعادل است.
۲. تابع $[H^+]$ و $[H_4Y]$ است.
۳. تابع $[H_4Y]$ و ثابت های تعادل است.
۴. فقط تابع ثابت های تعادل است.

۳- کدامیک از شرایط ماده استاندارد اولیه نمی باشد؟

۱. خلوص زیاد
۲. انحلال آسان
۳. عدم حضور آب هیدراته
۴. وزن مولکولی کم

۴- معادله موازنه بار در محلولی حاوی H_2O و OH^- , H^+ , PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, H_3PO_4 کدام است؟

۱. $[OH^-] + [H^+] = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-]$

۲. $[H^+] = 3[PO_4^{3-}] + 2[HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [OH^-]$

۳. $[H^+] = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [H_3PO_4]$

۴. $[H^+] = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [OH^-]$

۵- کدامیک بیانگر نزدیکی داده های تجزیه ای به مقدار واقعی می باشد؟

۱. واریانس
۲. دقت
۳. صحت
۴. انحراف استاندارد نسبی

۶- وزن هم ارز گرم در واکنش های اکسایش - کاهش برابر با کدام است؟

۱. جرم نمونه تقسیم بر ظرفیت کاتیون
۲. مقدار گرم های جسمی است که یک مول الکترون تولید یا مصرف کند.
۳. مقدار گرم های جسمی است که یک مول یون های یک ظرفیتی مثبت تولید کند یا با آن واکنش دهد.
۴. مقدار گرم های جسمی است که یک مول یون هیدروژن تولید یا مصرف کند.

۷- کدامیک از روشهای جداسازی زیر شامل عبور ماده بین دو فاز مایع و جامد است؟

۱. تقطیر ۲. دیالیز ۳. نفوذ گاز ۴. تعویض یون

۸- کدامیک از مفاهیم غلظتی زیر به دما و حجم محلول وابسته نیست؟

۱. فرمالیته ۲. نرمالیته ۳. مولاریته ۴. مولالیته

۹- در کدامیک از پدیده های زیر، ناخالصی های در داخل بلور در حال رشد به دام افتاده و سبب آلودگی رسوب می شوند؟

۱. مندرج ۲. احتباس ۳. والختی ۴. هضم

۱۰- در کدام سنجش رسوبی، از محلول استاندارد تیوسیانات به عنوان سنجنده استفاده می شود؟

۱. موهر ۲. فاجانز ۳. والهارد ۴. فیشر

۱۱- حلالیت $Sr_3(PO_4)_2$ در آب با کدام رابطه مشخص می شود؟

۱. $S = \sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{6}}$ ۲. $S = \sqrt{\frac{K_{SP}}{9}}$ ۳. $S = \sqrt[5]{\frac{K_{SP}}{108}}$ ۴. $S = \sqrt{\frac{K_{SP}}{4}}$

۱۲- نقطه پایانی روش موهر مبتنی بر کدامیک است؟

۱. تشکیل کمپلکس رنگی ۲. تشکیل رسوب رنگی
۳. تغییر رنگ در اثر جذب سطحی ۴. انحلال رسوب رنگی

۱۳- ۱/۸۴ میلی مول بنزن ($F_w = 78/11$) حاوی چند گرم بنزن است؟

۱. ۰/۱۴۴۷ گرم ۲. ۰/۱۳۳۷ گرم ۳. ۰/۱۴۳۷ گرم ۴. ۰/۱۶۴۷ گرم

۱۴- آزمون F چیست؟

۱. آزمون مقایسه دقت اندازه گیری ها ۲. آزمون مقایسه دو میانگین تجربی
۳. آزمون مقایسه دو داده ۴. آزمون مقایسه یک میانگین تجربی با یک مقدار معلوم

۱۵- قدرت یونی محیط تابع کدامیک از موارد زیر است؟

۱. غلظت و خواص شیمیایی یون ها ۲. بار و خواص شیمیایی یون ها
۳. غلظت و بار یون ها ۴. فقط بار یون ها

۱۶- کدامیک در عمده موارد برای بیان گستردگی نتایج در اطراف میانگین به کار می رود؟

۱. صحت ۲. مد ۳. میانه ۴. انحراف استاندارد

۱۷- کدامیک از لیگاندهای زیر عامل کی لیت ساز است؟

۱. آمونیاک ۲. آب ۳. اتیلن دی آمین ۴. یون سیانید

۱۸- کدامیک از گزینه های زیر در مورد سنجش های اسید - باز صحیح است؟

۱. در اسیدها یا بازهای خیلی ضعیف شیب منحنی سنجش بزرگ بوده و تغییر رنگ شناساگر واضح است.
۲. هر چه واکنش اسید - باز کاملتر باشد، ارتفاع منحنی در نقطه پایان کمتر است.
۳. اگر تغییر رنگ شناساگر در pH مناسب اتفاق نیفتد، خطا در تعیین نقطه پایان ایجاد می شود.
۴. در اسیدها یا بازهای قوی شیب منحنی سنجش کوچک بوده و تغییر رنگ شناساگر واضح نیست.

۱۹- برای تهیه 500 میلی لیتر محلول نیتрат نقره $0.1 M$ ، چند گرم نیترات نقره جامد لازم است؟ (جرم مولکولی $AgNO_3$ برابر $170 g/mol$ می باشد).

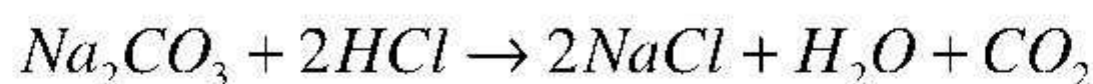
۱. 50 گرم ۲. 8/5 گرم ۳. 45 گرم ۴. 34 گرم

۲۰- آب برای کدامیک از ترکیبات شیمیایی زیر اثر هم تراز کنندگی دارد؟

۱. اسیدها و بازهای ضعیف ۲. بازهای ضعیف و اسیدهای قوی
۳. اسیدهای ضعیف و بازهای قوی ۴. اسیدها و بازهای قوی

سوالات تشریحی

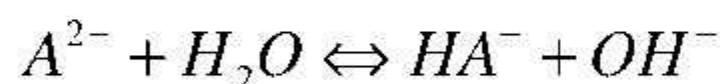
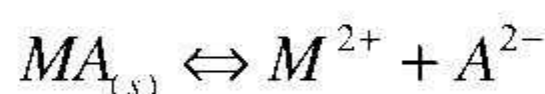
۱- مقدار 2/6 گرم ترکیب Na_2CO_3 ($F_w = 106$) با HCl واکنش داده است. وزن و تعداد مول های سدیم کلرید ($F_w = 58/5$) ایجاد شده را به دست آورید؟
۱.۲۰ نمر



۲- شرط ها برای روش تجزیه وزنی (وزن سنجی) به طریق رسوبی را بنویسید؟
۱.۲۰ نمر

۳- مقدار 50 میلی لیتر نمونه کلرید آهن (II) تا نقطه پایان با 16/4 میلی لیتر پرمنگنات پتاسیم $M = 0/112$ سنجیده شد. جرم کلرید آهن (II) را در سنجنده حساب کنید.
(جرم مولکولی $FeCl_2$ برابر $126/75 \text{ g/mol}$ می باشد.)
۱.۲۰ نمر

۴- حلالیت نمک کم محلول $MA_{(s)}$ را در محلولی که $pH = 1$ است، به دست آورید؟
(حاصل ضرب حلالیت نمک کم محلول 1.3×10^{-10} و ثابت باز A^{2-} برابر 8.33×10^{-13} است. M^{2+} و A^{2-} کاتیون و آنیون دو ظرفیتی هستند که فقط A^{2-} در یک مرحله هیدرولیز شده و HA^- تولید می کند.)
۱.۲۰ نمر



۵- مراحل یک فرایند تجزیه شیمیایی را بنویسید؟
۱.۲۰ نمر

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	الف
3	د
4	ب
5	ج
6	ب
7	د
8	د
9	ب
10	ج
11	ج
12	ب
13	ج
14	الف
15	ج
16	د
17	ج
18	ج
19	ب
20	د

۱- روش غیر مستقیم برای سنجش هالیدها کدام است؟

۱. روش مور
۲. روش فاجانز
۳. روش والهارد
۴. روش جذب سطحی

۲- 40 میلی لیتر محلول 0/1 مولار HCl با 0/1 مولار $NaOH$ سنجیده شد. pH محلول بعد از افزایش 20 میلی لیتر $NaOH$ چقدر است؟

۱. 1/5
۲. 7/0
۳. 1/3
۴. 3/5

۳- برای اندازه گیری آنیون کربنات توسط EDTA از کدام روش استفاده می شود؟

۱. معکوس
۲. غیر مستقیم
۳. جانشینی
۴. مستقیم

۴- کدامیک باعث حلالیت بیشتر نمک CaF_2 می شود؟

۱. افزایش NH_3
۲. افزایش $Ca(NO_3)_2$
۳. افزایش NaF
۴. محیط اسیدی

۵- برای تیتراسیون Ca^{2+} با $EDTA$ کدام شناساگر به کار می رود؟

۱. قرمز متیل
۲. یون کرومات
۳. اریوکروم بلک T
۴. برموکروزول سبز

۶- در سنجش 50 میلی لیتر محلول 0/01 مولار یون یدید توسط محلول 0/01 مولار یون نقره، pI پس از افزایش 50 میلی لیتر Ag^+ چه مقدار خواهد شد؟ ($K_{sp} = 8.3 \times 10^{-17}$)

۱. 8/04
۲. 5/0
۳. 13/04
۴. 9/12

۷- قدرت یونی محلولی که نسبت به یدید سدیم و سولفات سدیم، 0/01 فرمال است، کدام است؟

۱. 0/4
۲. 0/01
۳. 0/10
۴. 0/04

۸- حلالیت PbI_2 در محلولی که نسبت به یون سرب 0/025 مولار است، چقدر است؟ ($K_{sp} = 7.1 \times 10^{-9}$)

۱. $3.6 \times 10^{-3} M$
۲. $2.7 \times 10^{-4} M$
۳. $1.8 \times 10^{-4} M$
۴. $9 \times 10^{-4} M$

۹- در کدام مورد ناخالصی، مکان هایی را در شبکه بلور، که باید توسط یون های رسوب اشغال می شود بطور اتفاقی اشغال می کنند؟

۱. مندرج
۲. احتباس
۳. هضم
۴. جذب سطحی

۱۰- 200 میلی لیتر محلول آمونیوم کلرید 0/05 فرمال چند میلی مول یون H^+ دارد؟ ($K_{b_{NH_3}} = 1.8 \times 10^{-5}$)

۱. 1×10^{-14} میلی مول
۲. 2.12×10^{-3} میلی مول
۳. 3.8×10^{-7} میلی مول
۴. 1.05×10^{-3} میلی مول

۱۱- کدامیک باعث می شود فوق اشباع نسبی (RSS) کوچک شود؟

۱. افزایش غلظت لحظه ای
۲. کاهش حلالیت رسوب
۳. افزایش غلظت واکنشگر
۴. افزایش آهسته واکنشگر

۱۲- کدام آزمون برای رد یا قبول یک نتیجه مشکوک نیست؟

۱. آزمون $\bar{d}_{2/5}$
۲. آزمون F
۳. آزمون T_n
۴. آزمون Q

۱۳- کدام یک نشان دهنده پراکندگی نتایج در اطراف میانگین است؟

۱. خطای مطلق
۲. انحراف استاندارد
۳. صحت
۴. خطای نسبی

۱۴- نرمالیده یک محلول توسط چهاربار تیتراسیون جداگانه نتایج 0/2049، 0/2041، 0/2039 و 0/2043 را داده است. مقدار متوسط انحراف از میانگین کدام است؟

۱. 0/0003
۲. 0/20
۳. 0/2043
۴. 0/15

۱۵- در روش فاجانز تغییر رنگ شناساگر از چه طریق صورت می گیرد؟

۱. از طریق جذب سطحی
۲. از طریق تشکیل رسوب رنگی
۳. از طریق تشکیل کمپلکس رنگی
۴. از طریق تغییر pH محیط

۱۶- محلولی نسبت به آهن دو ظرفیتی 0/0012 مولار است با فرض این که دانسیته محلول یک باشد. غلظت آهن را بر حسب ppm محاسبه نمایید. (جرم اتمی آهن 55/85 است)

۱. 70/02
۲. 68/02
۳. 67/02
۴. 69/02

۱۷- برای تهیه 250 میلی لیتر محلول 0/2 فرمال نسبت به H_2SO_4 از محلول غلیظ اسید سولفوریک با دانسیته 1/84 گرم بر میلی لیتر و درصد خلوص 96٪ چند میلی لیتر اسید لازم است؟ ($F_w = 98/07$)

۱. 8/3 ml
۲. 2/78 ml
۳. 18/01 ml
۴. 5/1 ml

۱۸- برای انحلال اکسید فلزات قلیایی از کدام ماده زیر در ذوب قلیایی استفاده می شود؟

۱. Na_2CO_3
۲. $NaOH$
۳. B_2O_3
۴. H_2O_2

۱۹- غلظت فرمالي و مولاریته تعادلی را برای اجزای اسید تری کلرو استیک در یک محلول آبی محتوی 400 میلی گرم تری کلرو استیک اسید با حجم 50 میلی لیتر محاسبه کنید. فرض کنید این اسید 75٪ در آب یونیزه می شود. (163/4 $F_{W_{Cl_3CCOOH}} =$)

۱. 0/037 M و 0/049 F
۲. 0/037 M و 0/012 F
۳. 0/37 M و 0/12 F
۴. 0/37 M و 0/49 F

۲۰- کدام روش جداسازی شامل عبور ماده بین دو فاز گاز و مایع است؟

۱. دیالیز
۲. استخراج با سیال فوق بحرانی
۳. کروماتوگرافی تعویض یون
۴. تقطیر

سوالات تشریحی

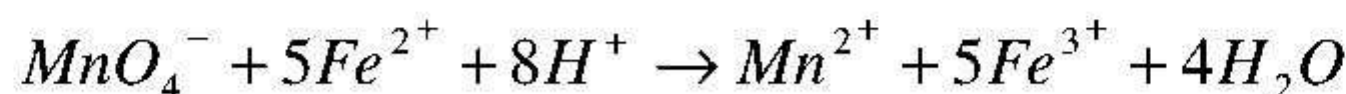
۱-۲۰ نمبر pMg را در سنجش 50 میلی لیتر محلول یون منیزیم، 0/01 F بافری شده در $pH = 10$ با EDTA با غلظت 0/01 F، پس از افزایش 10 و 50 میلی لیتر از سنجنده محاسبه کنید. ($K_f = 4.9 \times 10^8$ و در $pH = 10$ $\alpha_4 = 0.35$)

۲-۲۰ نمبر مولالیتة محلول 0/21 مولار اتانول (C_2H_5OH) در آب چقدر است؟ فرض کنید دانسیته محلول g/ml 0/92 است. (جرم مولکولی اتانول 46/07 گرم بر مول است)

۳-۲۰ نمبر روش های تجزیه ای بر طبق مقدار نمونه مورد استفاده به چه صورتی طبقه بندی می شوند؟

۴-۲۰ نمبر به منظور تعیین درصد یون یدید در یک نمونه مقدار 0/67 گرم از آن توزین و به روش ولهارد سنجیده می شود. پس از انحلال نمونه، مقدار 50 میلی لیتر محلول نیترات نقره با غلظت 0/05 مولار به آن اضافه کرده رسوب تشکیل می شود. برای سنجیدن نیترات نقره باقیمانده 35 میلی لیتر محلول تیوسیانات پتاسیم با غلظت 0/04 مصرف شد. درصد یون یدید را در نمونه محاسبه کنید. (جرم اتمی ید 127 g/mol)

۵-۲۰ نمبر مقدار 50 میلی لیتر نمونه کلرید آهن (II) تا نقطه پایان با 16 میلی لیتر پتاسیم پرمنگنات 0/1 M سنجیده شد. جرم کلرید آهن (II) را در سنجنده تعیین کنید. (جرم مولکولی $FeCl_2$ برابر 126 g/mol می باشد).



باسمہ صحیح

شماره
سوال

1	ج
2	الف
3	ب
4	د
5	ج
6	الف
7	د
8	ب
9	الف
10	د
11	د
12	ب
13	ب
14	الف
15	الف
16	ج
17	ب
18	ج
19	الف
20	د

۱- اگر باز B با فرمالیته 0/2 در آب به اندازه 15٪ تفکیک شود، ثابت بازی چقدر می باشد؟

۱. 2.25×10^{-3} ۲. 5.29×10^{-3} ۳. 1.95×10^{-3} ۴. 3.15×10^{-3}

۲- pH محلول محتوی پتاسیم هیدروژن فتالات 0/1 فرمال چقدر است؟ (برای فتالیک اسید $K_1 = 1.1 \times 10^{-3}$ و $K_2 = 3.9 \times 10^{-6}$)

۱. 4/18 ۲. 5/78 ۳. 4/80 ۴. 3/33

۳- کدام یک از لیگاندهای زیر یک عامل کی لیت ساز است؟

۱. NH_3 ۲. $EDTA$ ۳. OH^- ۴. Cl^-

۴- برای استاندارد کردن محلول سود، 10 میلی لیتر از آن توسط هیدروکلریک اسید 0/0942 مولار سنجیده می شود. اگر 8/75 میلی لیتر اسید مصرف شود، مولاریته سود چقدر است؟

۱. 0/0412 مولار ۲. 0/0625 مولار ۳. 0/0824 مولار ۴. 0/0312 مولار

۵- کدامیک از روش های زیر یک روش غیر مستقیم برای اندازه گیری یون های هالید است؟

۱. روش موهر ۲. روش والهارد ۳. روش فاجانز ۴. روش فیشر

۶- در حجم سنجی 50 میلی لیتر محلول 0/05 مولار یون Cl^- توسط محلول 0/05 مولار نقره نیترات، pCl پس از افزایش 10 میلی لیتر از سنجنده کدام است؟

$$(K_{sp(AgCl)} = 1.8 \times 10^{-10})$$

۱. 1/3 ۲. 1/48 ۳. 4/89 ۴. 7/4

۷- حلالیت رسوب PbI_2 در حضور 0/025 $Pb(NO_3)_2$ مولار چقدر است؟ ($K_{sp_{PbI_2}} = 7.1 \times 10^{-9}$)

۱. $2.7 \times 10^{-3} M$ ۲. $1.2 \times 10^{-5} M$ ۳. $1.2 \times 10^{-3} M$ ۴. $2.7 \times 10^{-4} M$

۸- حلالیت کدامیک از نمک های زیر تابع pH نیست؟

۱. $NaCl$ ۲. $PbSO_4$ ۳. $BaCO_3$ ۴. CaC_2O_4

۹- غلظت یون H^+ در محلولی که نسبت به $NaNO_2$ ، 0/1 فرمال است، چقدر می باشد؟ ($K_b = 2.2 \times 10^{-11}$)

۱. $6.7 \times 10^{-9} M$ ۲. $1.5 \times 10^{-6} M$ ۳. $1.5 \times 10^{-9} M$ ۴. $6.7 \times 10^{-6} M$

۱۰- چه حجمی از محلول محتوی نیتریک اسید با دانسیته $1/42$ گرم بر سانتی متر مکعب و درصد خلوص 68٪ برای تهیه 300 میلی لیتر محلول 0/5 فرمال آن لازم است؟ (جرم مولکولی نیتریک اسید برابر 63 گرم بر مول است.)

۱. 2/07 میلی لیتر ۲. 9/79 میلی لیتر ۳. 4/52 میلی لیتر ۴. 2/67 میلی لیتر

۱۱- کدام تعریف غلظت غیر وابسته به دما و حجم است؟

۱. فرمالیته ۲. مولاریته ۳. نرمالیه ۴. مولالیته

۱۲- در کدام روش سنجش رسوبی نقطه پایان از روی تشکیل رسوب رنگی مشخص می شود؟

۱. روش موهر ۲. روش فاجانز ۳. روش والهارد ۴. روش فیشر

۱۳- کدامیک نشان دهنده تفاوت بین مقدار اندازه گیری شده و مقدار واقعی است؟

۱. خطای نسبی ۲. دقت ۳. صحت ۴. خطای مطلق

۱۴- کدام آزمون معنی دار، برای مقایسه دقت اندازه گیری ها به کار می رود؟

۱. آزمون F ۲. آزمون $4d$ ۳. آزمون T_n ۴. آزمون Q

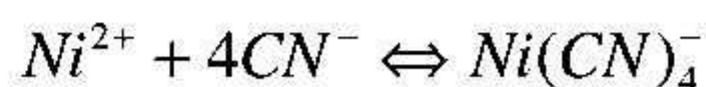
۱۵- پدیده ای که در آن ناخالصی های در داخل بلور در حال رشد به دام افتاده و سبب آلودگی رسوب می شود، چه نامیده می شود؟

۱. مندرج ۲. هضم ۳. احتباس ۴. والختی

۱۶- کدامیک از گزینه های زیر در مورد فوق اشباع نسبی (RSS) صحیح است؟

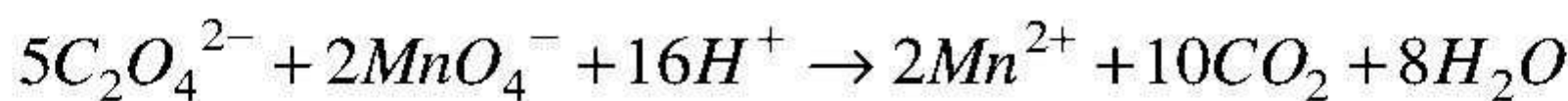
۱. زمانی که مقدار بزرگ باشد به معنی آماده بودن شرایط برای رشد هسته است.
۲. با کاستن از غلظت لحظه ای و افزایش حلالیت می توان به رسوب های درشت رسید.
۳. در برخی رسوب ها مانند $Fe(OH)_3$ ، به دلیل حلالیت بسیار کم، رسوب های درشتی بدست می آید.
۴. مقدار کوچک آن به معنی تشکیل هسته های ریز است.

۱۷- نرمالیه Ni^{2+} در محلولی که از انحلال 0/5 گرم فلز نیکل در نیتریک اسید و رساندن حجم آن به 100 میلی لیتر توسط آب مقطر تهیه شده و برای واکنش زیر به کار می رود، چقدر است؟ (جرم اتمی نیکل برابر 58/70 گرم بر مول است.)



۱. 0/34 نرمال ۲. 0/17 نرمال ۳. 0/25 نرمال ۴. 0/085 نرمال

۱۸- وزن هم ارز اگزالات ($C_2O_4^{2-}$) در واکنش زیر برابر کدامیک است؟



۱. وزن هم ارز برابر $\frac{1}{2}$ وزن مولکولی است.
۲. وزن هم ارز 2 برابر وزن مولکولی است.
۳. وزن هم ارز برابر $\frac{1}{6}$ وزن مولکولی است.
۴. وزن هم ارز برابر وزن مولکولی است.

۱۹- کدامیک از روش های جداسازی زیر شامل عبور ماده بین دو فاز مایع و جامد است؟

۱. دیالیز ۲. تعویض یون ۳. نفوذ گاز ۴. تقطیر

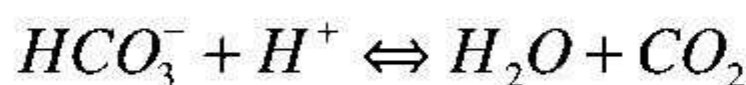
۲۰- اولین مرحله یک فرایند کلی تجزیه شیمیایی چه نام دارد؟

۱. ارزیابی داده ها ۲. انتخاب روش
۳. نمونه برداری و تهیه نمونه نمایانگر ۴. پیش عمل آوری آزمایشگاهی نمونه

سوالات تشریحی

۱،۲۰ نمر

۱- مقدار 0/46 گرم نمونه ناخالص سدیم بی کربنات پس از حل کردن توسط هیدروکلریک اسید 0/10 مولار سنجیده می شود. اگر مقدار 40 میلی لیتر اسید مصرف شود، درصد سدیم بی کربنات را در نمونه محاسبه کنید. (جرم مولکولی سدیم بی کربنات برابر 84 گرم بر مول است.)



۱،۲۰ نمر

۲- به 50 میلی لیتر NH_3 0/01 مولار، 30 میلی لیتر هیدروکلریک 0/015 مولار اضافه شده است، pH محلول حاصل را محاسبه کنید. ($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)

۱،۲۰ نمر

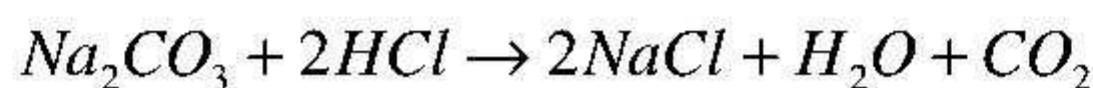
۳- نمونه ای به حجم 60 میلی لیتر حاوی Ni^{2+} با 20 میلی لیتر از محلول $EDTA$ 0/043 مولار مخلوط شده تا تمام Ni^{2+} به صورت کمپلکس درآید. مازاد $EDTA$ به 3/5 میلی لیتر از محلول Zn^{2+} 0/03 مولار نیاز دارد. غلظت Ni^{2+} را در محلول اولیه محاسبه کنید.

۱،۲۰ نمر

۴- محلولی نسبت به آمونیاک 0/1 فرمال است. اگر این محلول توسط برمید نقره سیر شود، با نوشتن واکنش های شیمیایی مربوطه معادلات موازنه بار و جرم را برای این محلول بنویسید.

۱،۲۰ نمر

۵- مقدار 2/6 گرم ترکیب Na_2CO_3 ($F_w = 106$) با HCl واکنش داده است. وزن و تعداد مول های $NaCl$ ($F_w = 58/5$) تولید شده را به دست آورید.



شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	الف
3	ب
4	ج
5	ب
6	ب
7	د
8	الف
9	الف
10	ب
11	د
12	الف
13	د
14	الف
15	ج
16	ب
17	ب
18	الف
19	ب
20	ج

۱- کدام روش شامل دو فاز مایع و جامد است؟

۱. دیالیز ۲. تقطیر

۳. تعویض یون ۴. استخراج با سیال فوق بحرانی

۲- محلولی نسبت به آهن دو ظرفیتی $0/0002 M$ است. با فرض این که دانسیته محلول یک است. غلظت آهن بر حسب ppm چقدر است؟ (عدد جرمی آهن 56 است.)

۱. $11/2 ppm$ ۲. $1/12 ppm$ ۳. $2/0 ppm$ ۴. $5/6 ppm$

۳- در اندازه گیری مقدار یون مس در یک نمونه سنگ، میانگین $0/112$ گرم به دست آمده است. چنانچه مقدار واقعی مس در نمونه $0/104$ گرم باشد، خطای نسبی کدام است؟

۱. $-0/008$ ۲. $-0/077$ ۳. $-0/071$ ۴. -7%

۴- در مورد حلالیت نمک کم محلول $AgBr$ در محلولی که نسبت به آمونیاک $0/1 F$ است، کدام گزینه صحیح است؟

۱. $S = [Ag^+] + [Ag(NH_3)^+] + 2[Ag(NH_3)_2^+]$ ۲. $S = [Ag^+] + [Br^-]$
۳. $S = [Ag^+] + [Ag(NH_3)^+] + [Ag(NH_3)_2^+]$ ۴. $S = [Ag^+] + [Ag(NH_3)^+] + [Br^-]$

۵- اگر باز B با فرمالیته $0/2 F$ در آب به اندازه 15% تفکیک شود، ثابت بازی برای این باز چقدر است؟

۱. 1.76×10^{-1} ۲. 9×10^{-4} ۳. 4.5×10^{-3} ۴. 5.29×10^{-3}

۶- کدامیک در مورد قدرت یونی صحیح نیست؟

۱. قدرت یونی تابع خواص شیمیایی یون های موجود در محلول است.
۲. قدرت یونی تابع غلظت و بار یون های موجود در محلول است.
۳. قدرت یونی محلول از مجموع قدرت های یونی تمام الکترولیت های آن به دست می آید.
۴. در قدرت یونی صفر ضرایب فعالیت کلیه گونه ها برابر یک است.

۷- طی کدام فرایند یک جزء بسیار کم همراه با جزء اصلی موجود در محلول توسط هم رسوبی جدا می گردد؟

۱. هضم ۲. گردآوری ۳. استتار ۴. احتباس

۸- کدامیک در مورد فوق اشباع نسبی (RSS) صحیح است؟

۱. وقتی RSS کوچک باشد شرایط برای تشکیل هسته ای جدید مهیا است.
۲. وقتی RSS مقدار زیاد و مثبت باشد شرایط برای رشد هسته آماده است.
۳. با افزایش حلالیت مقدار RSS کوچک نگه داشته و رسوب درشت تری ایجاد می شود.
۴. با افزایش غلظت لحظه ای گونه مقدار RSS بزرگ نگه داشته و رسوب درشت تری ایجاد می شود.

۹- در ارزیابی داده های تجزیه ای، کدامیک از روابط زیر صحیح نیست؟

$$\begin{array}{llll} ۱. & RSD\% = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 & ۲. & V = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \\ ۳. & ppt = \frac{S}{X} \times 1000 & ۴. & \bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} x_i - \bar{x}}{n} \end{array}$$

۱۰- اگر ۳۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ M کلریدریک اسید با سود ۰/۱ M سنجیده شود. pH محلول بعد از افزایش ۳۰ میلی لیتر سود چقدر است؟

۱. ۱/۳ ۲. ۱/۸ ۳. ۷ ۴. ۲/۴۸

۱۱- کدام روش سنجش نقره سنجی بر اساس تشکیل رسوب تیوسیانات نقره در محلول اسیدی است؟

۱. روش موهر ۲. روش فاجانز ۳. روش فیشر ۴. روش والهارد

۱۲- در کدام روش سنجش رسوبی، نقطه پایانی با استفاده از تشکیل رسوب رنگی مشخص می شود؟

۱. روش فاجانز ۲. روش والهارد ۳. روش موهر ۴. روش معکوس

۱۳- کدامیک استاندارد اولیه برای سنجش محلول $NaOH$ است؟

۱. HCl ۲. KHP ۳. Na_2CO_3 ۴. $Na_2C_2O_4$

۱۴- برای اندازه گیری یون کلرید توسط محلول استاندارد نیترات نقره با استفاده از شناساگر، کدام روش حجم سنجی مناسب است؟

۱. اکسایش - کاهش ۲. کمپلکس سنجی ۳. رسوبی ۴. اسید- باز

۱۵- معادله موازنه بار در محلول حاوی فسفریک اسید کدام است؟

۱. $[H^+] = 3[PO_4^{3-}] + 2[HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [OH^-]$

۲. $[H^+] = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-]$

۳. $[H^+] = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [OH^-]$

۴. $[H^+] = 3[PO_4^{3-}] + 2[HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-]$

۱۶- pH محلولی که نسبت به نمک پتاسیم هیدروژن فتالات F 0/1 باشد، کدام است؟ (ثابت های تفکیک اسید برای فتالیک اسید به ترتیب $K_1 = 1.1 \times 10^{-3}$ و $K_2 = 3.9 \times 10^{-6}$ است.)

۱. 8/36 ۲. 4/18 ۳. 3/20 ۴. 2/96

۱۷- $EDTA$ با اغلب کاتیون های فلزی به چه نسبتی کمپلکس تشکیل می دهد؟

۱. 1:1 ۲. 2:1 ۳. 3:1 ۴. 4:1

۱۸- برای H_4Y ، کدام کسر نشان دهنده α_4 است؟

۱. $\frac{[HY^{3-}]}{C_T}$ ۲. $\frac{[H_3Y^-]}{C_T}$ ۳. $\frac{[H_2Y^{2-}]}{C_T}$ ۴. $\frac{[Y^{4-}]}{C_T}$

۱۹- برای تهیه 200 میلی لیتر محلول از نمک خالص K_2CO_3 که نسبت به K^+ دارای غلظت تعادلی M 0/1 باشد، چند گرم نمک K_2CO_3 لازم است؟ (وزن فرمولی K_2CO_3 برابر 139 گرم بر مول است.)

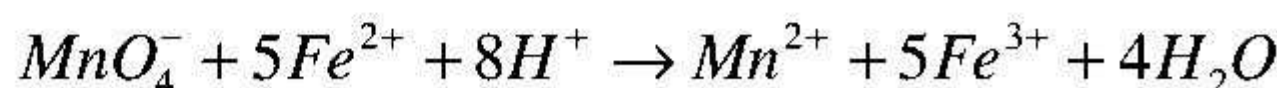
۱. 2/78 گرم ۲. 5/56 گرم ۳. 1/39 گرم ۴. 27/8 گرم

۲۰- اگر نمونه ای در اسید حل نشود، افزودن کدامیک قدرت انحلال را بیشتر می کند؟

۱. عامل اکسنده ۲. عامل کاهنده ۳. عامل پوشاننده ۴. عامل کمپلکس کننده

سوالات تشریحی

۱- مقدار 0/95 گرم از یک سنگ آهن در اسید حل و آهن به Fe^{2+} کاهیده شد. مقدار 56 میلی لیتر محلول $KMnO_4$ 0/02 مولار برای واکنش با آهن موجود در نمونه مصرف شد. درصد آهن در نمونه چقدر است؟ (جرم اتمی آهن 56 می باشد.)



۲- کدام آزمون ها برای رد یا قبول داده های مشکوک استفاده می شوند، فقط نام ببرید؟

۳- حلالیت PbI_2 را در محلولی که از اختلاط 100 میلی لیتر از $Pb(NO_3)_2$ 0/1 مولار با 100 میلی لیتر از NaI 0/1 مولار حاصل می شود را محاسبه کنید؟ ($K_{sp_{PbI_2}} = 7.1 \times 10^{-9}$)

۴- یک استاندارد اولیه باید چه خصوصیتی داشته باشد؟

۵- به 50 میلی لیتر محلول NH_3 0/01 M ، 30 میلی لیتر اسید کلریدریک M 0/01 اضافه شده است. pH محلول حاصل چقدر است؟ ($K_{b_{NH_3}} = 1 \times 10^{-5}$)

باسمہ صحیح

شماره
سوال

1	ج
2	الف
3	ب
4	ج
5	د
6	الف
7	ب
8	ج
9	د
10	ج
11	د
12	ج
13	ب
14	ج
15	الف
16	ب
17	الف
18	د
19	ج
20	الف