

## فصل دوم:

## محاسبه غلظت، نمونه برداری، و سایر موارد متفرقه

۱- جهت انحلال یک نمونه‌ای که حاوی حدود ده درصد سیلیس می‌باشد و آنالیز کامل نمونه در نظر است. کدامیک از روش‌های زیر مناسب است؟

(۱) استفاده از HF در ابتدا و سپس خنثی نمودن نمونه

(۲) استفاده از HF در ابتدا و سپس افزایش دیگر اسیدها

(۳) استفاده از مخلوط اسیدها به گونه‌ای که یکی از اسیدها مورد استفاده HF باشد

(۴) استفاده از ذوب قلیایی نمونه با استفاده از سدیم کربنات

۲- چند میلی‌لیتر پرکلریک اسید ۷۰/۵ درصد (وزنی - وزنی) با چگالی  $1/67 \text{ g/mL}$  برای تهیه ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول تقریباً ۱ مولار لازم است ( $\text{HClO}_4 = 100/5 \text{ g/mole}$ )

(۱) ۲۱/۴ (۲) ۳۵/۶ (۳) ۴۲/۷ (۴) ۷۱/۳

۳- مولاریته یک محلول  $\text{H}_3\text{PO}_4$  با چگالی  $1/335$  که محتوی ۳۶/۲۵٪ وزن از  $\text{P}_2\text{O}_5$  است، چیست؟

$\text{MW}_{\text{P}_2\text{O}_5} = 142$

(۱) ۳/۴۳ (۲) ۴/۳۳ (۳) ۶/۸۶ (۴) ۸/۶۶

۴- ۵۰ میلی‌لیتر نیتریک اسید (۷۵٪ w/w با چگالی  $1/434 \text{ gr/mL}$ ) را تا چه حجمی بایستی رقیق کرد تا محلول بدست آمده ۷/۲٪ شود؟

(۱) ۵۲۱ mL (۲) ۷۴۷ mL (۳) ۳۶۳ mL (۴) هیچکدام

۵- چند میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با دانسیته  $1/84 \text{ g/mL}$  و درجه خلوص (w/w) ۹۶٪ باید در آب به حجم ۱۰۰ mL رقیق شود تا محلول ۵۰٪ سولفوریک اسید با دانسیته  $1/4 \text{ g/mL}$  به دست آید؟

(۱) ۱۸/۶۳ mL (۲) ۳۶/۵۲ mL (۳) ۲۰/۲۲ mL (۴) ۳۹/۶ mL

۶- جهت تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر سولفوریک اسید ۳/۰ نرمال چند میلی‌لیتر سولفوریک اسید ۹۸ درصد (w/w) با جرم حجمی  $1/84 \text{ gr/cm}^3$  مورد نیاز است؟

(۱) ۱۰/۱۹ (۲) ۱۵/۲۸ (۳) ۲۰/۳۸ (۴) ۴۰/۷۶

۷- چند میلی لیتر آب مقطر بایستی به X میلی لیتر از محلول ۱/۲ مولار یک اسید افزود تا ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار تهیه شود؟

(۱) ۸۳ میلی لیتر (۲) ۱۷ میلی لیتر (۳) ۹ میلی لیتر (۴) ۱۶/۶ میلی لیتر

۸- برای تهیه ۳ لیتر سولفوریک اسید ۰/۰۸ مولار چند میلی لیتر اسید غلیظ با جرم ویژه ۱/۸۴ گرم بر سانتیمتر مکعب و درجه خلوص ۹۵٪ لازم است؟ (MW = ۹۸ gr/mole)

(۱) ۱۳/۵ (۲) ۲۷ (۳) ۱۳۵ (۴) ۲۷۰

۹- در محلول‌های بسیار رقیق از یک حل شونده در یک حلال، غلظت مولاری و مولالی حل شونده چه رابطه‌ای با هم دارند

(۱) بسته به چگالی حلال برابر یا نابرابرند (۲) غلظت مولاری با غلظت مولالی برابر است

(۳) غلظت مولاری از غلظت مولالی کوچکتر است (۴) غلظت مولاری از غلظت مولالی بزرگتر است

۱۰- مس موجود در یک نمونه، پس از انحلال، در واکنش با مقدار اضافی یون یدید ( $I^-$ ) تعیین می‌گردد:



سپس  $I_2$  آزاد شده را با محلول استاندارد تیوسولفات ( $S_2O_3^{2-}$ ) تیترو می‌کنند هر گاه وزن نمونه ۰/۸۰۰۰ گرم باشد و برای تیتراسیون ید آزاد شده به ۴۰/۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۰۰ مولار تیوسولفات نیاز باشد، درصد وزنی مس در نمونه کدام است؟ (Cu = ۶۳/۵ g/mol)

(۱) ۷/۹۵ (۲) ۱۵/۹ (۳) ۳۱/۸ (۴) ۶۳/۶

۱۱- ثابت تعادل واکنش  $M^{2+} + N^{4+} = M^{3+} + N^{3+}$  برابر  $10^{11} \times 1$  می‌باشد. اگر ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار

نسبت به  $N^{4+}$  و به همان تعداد میلی مول یون  $M^{2+}$  با هم مخلول شوند و حجم نهائی محلول به ۲۰۰ میلی لیتر برسد. غلظت تعادلی ۴ کاتیون موجود در تعادل برابر است با:

(۱)  $[M^{2+}] = [N^{3+}] = 0.250 M$  و  $[N^{4+}] = [M^{3+}] = 3/20 \times 10^{-5} M$

(۲)  $[M^{3+}] = [N^{3+}] = 0.250 M$  و  $[N^{4+}] = [M^{2+}] = 3/20 \times 10^{-5} M$

(۳)  $[M^{3+}] = [N^{3+}] = 3/20 \times 10^{-5} M$  و  $[N^{4+}] = [M^{2+}] = 0.250 M$

(۴)  $[M^{3+}] = [N^{3+}] = 0.125 M$  و  $[N^{4+}] = [M^{2+}] = 3/95 \times 10^{-8} M$

۱۲- جهت استاندارد کردن  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  مقدار  $0/1518$  گرم پتاسیم بیکرومات را در هیدروکلریک اسید حل می کنیم و بع آن مقدار زیادی KI می افزایم تا  $\text{I}_2$  ایجاد گردد جهت خشتی کردن  $\text{I}_2$  بدست آمده مقدار  $46/13$  میلی لیتر  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  لازم است مولاریته محلول  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  عبارت است از:

(۱)  $0/067$  (۲)  $0/67$  (۳)  $0/0335$  (۴) هیچکدام

۱۳-  $25 \text{ mL}$  محلول  $\text{H}_2\text{O}_2$  که می تواند مجموعاً  $56 \text{ mL}$  اکسیژن آزاد کند. قادر است چند میلی لیتر پرمنگنات  $0/04$  مولار را بی رنگ کند؟

(۱)  $25$  (۲)  $50$  (۳)  $56$  (۴)  $100$

۱۴- اگر بخواهیم محلول پرمنگنات پتاسیم تقریباً  $0/01$  مولار را به کمک استاندارد اولیه  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $\text{MW} = 134$ )

تیترا کنیم و تنها حدود  $30$  میلی لیتر پرمنگنات مصرف شود چه وزنی از استاندارد اولیه باید توزین شود؟

(۱)  $0/1$  گرم (۲)  $0/6$  گرم (۳)  $1/0$  گرم (۴)  $10/0$  گرم

۱۵- محلولی محتوی  $3/42$  گرم  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  در  $750$  میلی لیتر موجود است. نرمالیه آن برای اندازه گیری  $\text{Zn}^{2+}$  براساس واکنش زیر چقدر است؟ ( $\text{FW}_{\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6} = 422/38 \text{ gr/mol}$ )



(۱)  $0/0033$  (۲)  $0/0108$  (۳)  $0/0145$  (۴)  $0/0324$

۱۶- وزن هم ارز دی کرومات در واکنش زیر چند گرم است؟ ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \text{ MW} = 294 \text{ gr/mol}$ )



(۱)  $49$  (۲)  $98$  (۳)  $147$  (۴)  $294$

۱۷- نرمالیه یک محلول KCN با غلظت  $0/1 \text{ F}$  با توجه به واکنش زیر برابر است با:



(۱)  $0/05$  (۲)  $0/02$  (۳)  $0/1$  (۴)  $0/2$

۱۸- در صورتیکه  $2/00$  لیتر گاز حاوی CO از یک لوله گرم حاوی  $\text{I}_2\text{O}_5$  عبور کند و  $\text{I}_2$  تشکیل شده وارد  $20/0$  میلی لیتر  $0/0106 \text{ N}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  شود و  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  اضافی مقدار  $4/74$  میلی لیتر محلول  $\text{I}_2$   $0/0113 \text{ N}$  مصرف

کند، غلظت CO در گاز بر حسب ppm چقدر است؟



۵/۵۳ (۴)                      ۵/۰۵ (۳)                      ۱/۱۱ (۲)                      ۰/۳۷ (۱)

۱۹- یک محلول استاندارد  $\text{FeSO}_4$  به اشتباه در معرض هوا قرار گرفته است. ۵۰/۰۰ mL از این محلول در محلول اسیدی با ۳۶/۰ mL از محلول پرمنگنات ۰/۰۲۰ M تیترو می‌شود. ۲۵/۰ mL دیگر از این محلول پس از عبور از ستون کاهنده جونز با ۲۰/۰ mL از همان محلول پرمنگنات تیترو می‌شود. چند درصد از  $\text{FeSO}_4$  در معرض هوا اکسید شده است؟

۵ (۴)                      ۲۰ (۳)                      ۱۰ (۲)                      ۵۰ (۱)

۲۰- آهن (II) در محلول اسیدی، با محلول پرمنگنات پتاسیم ۰/۰۲۰۶ مولار سنجیده شده و ۴۰/۲ میلی‌لیتر پرمنگنات مصرف کرده است، چند میلی‌گرم آهن در محلول وجود دارد؟ ( $MW_{\text{Fe}} = 56 \text{ gr/mole}$ )

۲۳۱/۹ (۴)                      ۲۳/۱۹ (۳)                      ۲/۳۱۹ (۲)                      ۰/۲۳۱۹ (۱)

۲۱- غلظت  $\text{C}_{29}\text{H}_{60}$  در نمونه‌ای از آب باران برابر ۳۴ ppb است. مولاریته ماده کدام است؟

$3.4 \times 10^{-8} \text{ M}$  (۴)                       $6.8 \times 10^{-4} \text{ M}$  (۳)                       $8.3 \times 10^{-8} \text{ M}$  (۲)                       $3.4 \times 10^{-6} \text{ M}$  (۱)

۲۲- کدامیک از مقادیر زیر بیانگر ۱ ppm است؟

۱ mg/kg (۱)                      ۱ pg/mg (۲)                      ۱ ng/mg (۳)                      همه موارد (۴)

۲۳- ۲۵۰ میکرولیتر از یک نمونه سرم خون برای اندازه‌گیری مقدار گلوکز اندازه‌گیری شده است نتیجه ۲۶/۷ میکروگرم گلوکز است غلظت گلوکز بر حسب ppm چقدر است؟

۲۱۳/۶ (۱)                      ۱۰۶/۸ (۲)                      ۵۳/۴ (۳)                      ۱ (۴)

۲۴- محلول ۰/۰۱ نرمال اسید کلریدریک چند ppm است؟  $MW(\text{HCl}) = 36/5$

۰/۳۶ (۱)                      ۳۶/۵ (۲)                      ۳/۶۵ (۳)                      ۳۶۵ (۴)

۲۵- آب آشامیدنی شهر تهران دارای ۱۳ میلی‌گرم کربنات کلسیم در ۱۰۰ میلی‌لیتر است، این مقدار معادل چند ppm کلسیم می‌باشد؟

۱۳ (۱)                      ۱۳۰ (۲)                      ۱۳۰۰ (۳)                      ۱۳۰۰۰ (۴)

۲۶- اگر بخواهیم غلظت ماده‌ای در محلول را از واحد ppm به واحد مولاریته تبدیل نماییم باید از کدامیک از روابط زیر استفاده کرد

$$M = \frac{ppm \times MW}{1000} \text{ (۴)} \quad M = \frac{ppm}{1000 \times MW} \text{ (۳)} \quad M = \frac{ppm}{100 \times MW} \text{ (۲)} \quad M = \frac{ppm}{10 \times MW} \text{ (۱)}$$

۲۷- محلولی با حل کردن ۰/۱۱۶۴ گرم از  $(NH_4)_2Ce(NO_3)_6$  ( $MW = 548/3$ ) در ۲/۵ لیتر آب تهیه شده ppm گونه  $NH_4^+$  ( $MW = 18/04$ ) در این محلول چقدر است؟

۳/۰۶ (۴)

۱/۵۲۸ (۳)

۰/۷۶ (۲)

۰/۱۷ (۱)