



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری:

پهنا

نام آزمون: تمرین مسایل غلظت

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۲/۰۲

بینات دوره دوم

۱ مقدار ۰٫۰۵ مول  $NaOH$  را در ۲۰g آب حل می‌کنیم سپس مقدار ۱۸۰g آب به این محلول می‌افزاییم. درصد جرمی  $NaOH$  را در محلول حساب کنید. ( $1\text{mol}_{NaOH} = 40\text{g}$ )

۲ در یک کیلوگرم آب دریا مقدار یون منیزیم ۱۳۵۰ میلی‌گرم است:

الف) غلظت درصد جرمی

ب)  $ppm$  را به دست آورید؟

۳ در ۴۰۰ گرم محلول پتاسیم کلرید ۵٪ جرمی چند گرم پتاسیم کلرید ( $KCl$ ) و چند گرم آب وجود دارد؟

۴ اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا ۵۲۶٫۵ppm باشد، در یک کیلوگرم از آن نمونه آب:

الف) چند گرم  $NaCl$  وجود دارد؟

ب) چند گرم یون سدیم وجود دارد؟ ( $Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ )

۵ جدول زیر را کامل کنید.

نسبت کاتیون به آنیون	نام ترکیب یونی	فرمول شیمیایی	آنیون	کاتیون
---	---	---	$F^{-}$	$Na^{+}$
---	کلسیم کربنات	---	---	$Ca^{2+}$
---	---	$Al(NO_3)_3$	---	---
---	---	$Fe_2(SO_4)_3$	---	$Fe^{3+}$

۶ در یک نمونه آب آشامیدنی به جرم ۲۰۰ گرم، ۰٫۰۵ میلی‌گرم یون فلئورید وجود دارد. غلظت یون فلئورید در این نمونه چند  $ppm$  است؟

۷ در ۲L محلول پتاسیم هیدروکسید مقدار ۱۱٫۲g حل‌شونده موجود است. غلظت مولار  $KOH$  را در محلول حساب کنید.

( $1\text{mol}_{KOH} = 56\text{g}_{KOH}$ )

۸ محلول ۲۰٪ جرمی پتاسیم هیدروکسید که دارای ۶۰ گرم آب است چند گرم  $KOH$  را در خود حل کرده است؟

۹ اگر ۰٫۱ مول  $NaOH$  در ۱۰۶ گرم آب خالص حل شود غلظت درصد جرمی آن را تعیین کنید.

( $H = 1, Na = 23, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۰ جمله‌های زیر را کامل کنید تا عبارت علمی درستی به دست آید.

الف) درصد جرمی، جرم حل‌شونده را .....

ب) قسمت در میلیون ( $ppm$ )، جرم حل‌شونده را .....

پ) غلظت یک محلول برابر مقدار حل‌شونده در .....

ت) محلول اتیلن گلیکول در آب، ..... نام دارد.

ث) خواص محلول‌ها به خواص ....., ..... و مقدار .....

۱۱ در ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول آمونیوم دی‌کرومات ۰٫۲۶ مولار، چند مول ماده حل‌شونده وجود دارد؟

۱۲ برای تهیه ۲۵۰ml محلول پتاسیم یدید ۰٫۲ مولار، به چند مول حل‌شونده نیاز است؟



۱۳) با  $60\text{ g}$  سدیم هیدروکسید چند میلی لیتر محلول  $2$  مولار  $\text{NaOH}$  می توان تهیه کرد؟

$$(\text{NaOH} = 40\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱۴) برای تهیه  $0.5\text{ L}$  محلول  $0.12\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  آهن (III) سولفات، به چند گرم  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  نیاز است؟

$$(\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 400\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

## پاسخنامه تشریحی

۱) ابتدا جرم  $NaOH$  را به دست می آوریم:

$$?g_{NaOH} = 0,05 mol_{NaOH} \times \frac{40g_{NaOH}}{1mol_{NaOH}} = 2g_{NaOH} \Rightarrow 2g \text{ حل شونده } 180 + 20 = 200g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2}{202} \times 100 = 0,99\%$$

$202$   
 $\downarrow$   
 $(200g + 2g) = 202g$   
 محلول حل شونده حلال

۲)

چون جرم منیزیم به  $mg$  داده شده جرم آب دریا را هم به  $mg$  تبدیل می کنیم و درصد جرمی آن را حساب می کنیم:

$$\text{جرم محلول (آب دریا)} = 1kg \times \frac{1000g}{1kg} \times \frac{1000mg}{1g} = 10^6 mg$$

$$\text{جرم حل شونده (یون منیزیم)} = 1350mg$$

$$\text{درصد جرمی (آ)} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{1350mg}{10^6 mg} \times 100 = 0,135\%$$

$$\text{ب) } ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \frac{1350mg}{10^6 mg} \times 10^6 = 1350ppm$$

۳) ابتدا به وسیله فرمول درصد جرمی مقدار حل شونده را حساب کرده سپس مقدار حلال را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} \text{جرم محلول} &= 400g \\ \text{غلظت درصد جرمی} &= 5\% \\ \text{حل شونده (KCl)} &=? \\ \text{حلال (آب)} &=? \end{aligned}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\frac{5}{100} = \frac{x}{400} \Rightarrow x = 20g \text{ حل شونده (KCl)}$$

$$\text{حل شونده} + \text{حلال} = \text{محلول}$$

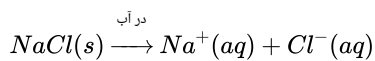
$$400 = x + 20 \Rightarrow x = 380g \text{ (آب حلال)}$$

۴) الف) آب دریا محلول است پس جرم محلول  $(1kg = 1000g)$  است. و سدیم کلرید حل شونده، پس خواهیم داشت:

$$ppm = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 526,5 = \frac{xg}{1000g} \times 10^6$$

$$x = 5,265 \times 10^{-1} g_{NaCl}$$

$$\text{ب) جرم مولی } NaCl \leftarrow 23 + 35,5 = 58,5g \cdot mol^{-1}$$



$$?g_{Na^+} = 5,265 \times 10^{-1} g_{NaCl} \times \frac{1mol_{NaCl}}{58,5g_{NaCl}} \times \frac{1mol_{Na^+}}{1mol_{NaCl}} \times \frac{23g_{Na^+}}{1mol_{Na^+}} = 0,207g_{Na^+}$$

کاتیون	آنیون	فرمول شیمیایی	نام ترکیب یونی	نسبت کاتیون به آنیون
$Na^+$	$F^-$	$NaF$	سدیم فلورید	$\frac{1}{1} = 1$
$Ca^{2+}$	$CO_3^{2-}$	$CaCO_3$	کلسیم کربنات	$\frac{1}{1} = 1$
$Al^{3+}$	$NO_3^-$	$Al(NO_3)_3$	آلومینیوم نیترات	$\frac{1}{3}$
$Fe^{3+}$	$SO_4^{2-}$	$Fe_2(SO_4)_3$	آهن (III) سولفات	$\frac{2}{3}$

۶

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.05 \times 10^{-3} g F^-}{200 g \text{ آب}} \times 10^6 = 0.25$$

۷

ابتدا مقدار مول  $KOH$  را حساب می‌کنیم:

$$? mol KOH = 11.2 g KOH \times \frac{1 mol KOH}{56 g KOH} = 0.2 mol KOH$$

سپس غلظت آن را به دست می‌آوریم:

$$KOH \text{ مولی غلظت} = \frac{\text{تعداد مول های } KOH}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.2 mol KOH}{2 L} = 0.1 \frac{mol}{L}$$

۸

$$\begin{aligned} 20\% &= \text{غلظت درصد جرمی} \\ 60 g &= \text{جرم حلال} \\ x &= \text{جرم حل شونده (KOH)} \\ 60 + x &= \text{جرم محلول} \end{aligned}$$

$$\text{غلظت درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\frac{20}{100} = \frac{x}{60 + x} \Rightarrow x = 15 g_{(KOH)} \text{ حل شونده}$$

۹ ابتدا جرم مولی  $NaOH$  را حساب می‌کنیم.  $(23 + 1 + 16 = 40 g \cdot mol^{-1})$

$$? g_{NaOH} = 0.1 mol NaOH \times \frac{40 g NaOH}{1 mol NaOH} = 4 g NaOH$$

۴g حل شونده همراه با ۱۰۶g حلال جمعاً ۱۱۰g محلول حاصل می‌شود و می‌توان نوشت:

$$\text{غلظت درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{4}{110} \times 100 \Rightarrow x = 3.63\%$$

۱۰

الف) در ۱۰۰ گرم جرم محلول نشان می‌دهد.

ب) در ۱ (یک میلیون) گرم جرم محلول نشان می‌دهد.

پ) مقدار معینی از حلال یا محلول است.

ت) ضد یخ

ث) حلال، حل شونده و مقدار هریک از آنها بستگی دارد.

۱۱

$$? L_{\text{محلول}} = 400 ml \times \frac{1 L}{1000 ml} = 0.4 L$$

$$M = \frac{n}{V} \begin{cases} \text{مول حل شونده} \\ \text{لیتر محلول} \end{cases} \Rightarrow 0.26 = \frac{x}{0.4} \Rightarrow x = 0.104 mol (NH_4)_2 Cr_2O_7$$

۱۲

$$\left(\frac{mol}{L}\right) \text{ غلظت مولی حل شونده} = \frac{\text{تعداد مول‌های حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0,2 = \frac{\text{تعداد مول‌های حل شونده}}{250 \times 10^{-3}} \Rightarrow 0,05 = \text{تعداد مول‌های حل شونده}$$

۱۳) راه حل اول:

$$60gNaOH \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 1,5molNaOH$$

$$2mol \cdot L^{-1} = \frac{1,5molNaOH}{\text{حجم محلول (لیتر)}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 0,75L = 750mLNaOH(aq)$$

راه حل دوم: غلظت مولی را در ۱ L محلول محاسبه می‌کنیم:

$$60gNaOH \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} \times \frac{1LNaOH(aq)}{2molNaOH} = 0,75LNaOH(aq) = 750mLNaOH(aq)$$

۱۴) راه حل اول:

$$?gFe_r(SO_r)_r = 0,5LFe_r(SO_r)_r(aq) \times \frac{0,12molFe_r(SO_r)_r}{1LFe_r(SO_r)_r(aq)} \times \frac{400gFe_r(SO_r)_r}{1molFe_r(SO_r)_r} = 24gFe_r(SO_r)_r$$

راه حل دوم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{\text{حجم محلول}} \rightarrow 0,12 = \frac{\text{تعداد مول حل شونده}}{0,5L} \text{ سولفات (III)}$$

$$0,06molFe_r(SO_r)_r \times \frac{400gFe_r(SO_r)_r}{1molFe_r(SO_r)_r} = 24gFe_r(SO_r)_r$$