

1

۱- غلظت ppm کلسیم سولفات در محلول حاصل از انحلال ۲ میلی‌مول از این نمک در ۸۰۰ گرم آب کدام است؟
($\text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۲۴۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

2

۲- غلظت سدیم کربنات در یک نمونه محلول آن برابر ۵۳ppm است. در ۲ تن از این نمونه محلول، چند گرم یون کربنات وجود دارد و درصد جرمی یون سدیم در این محلول کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۴/۶ × ۱۰^{-۳} - ۶۰ (۱) ۲/۳ × ۱۰^{-۳} - ۳۰ (۳) ۲/۳ × ۱۰^{-۳} - ۶۰ (۲) ۴/۶ × ۱۰^{-۳} - ۳۰ (۴)

3

۳- قصد داریم همه یون‌های باریم موجود در یک نمونه آب را با افزودن محلول سدیم سولفات، به صورت رسوب جدا کنیم. اگر در اثر اضافه کردن مقدار زیادی محلول سدیم سولفات به ۵۰۰۰L از این نمونه آب، مقدار ۴۶۶ گرم باریم سولفات تولید شده باشد، غلظت یون باریم در این نمونه آب چند ppm است؟

($\text{Ba} = 137, \text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۵۴/۸ (۱) ۶۵/۲ (۲) ۷۶/۳ (۳) ۸۹/۲ (۴)

4

۴- اگر غلظت یون Ca^{2+} حاصل از انحلال ۲۲۲ میلی‌گرم کلسیم کلرید در مقداری آب برابر ۳۲ppm باشد، حجم محلول چند لیتر است؟

($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)

5

۵- اگر $\frac{0}{3}$ گرم نقره نیترات را به 200 گرم محلول نقره نیترات با غلظت 30 ppm اضافه کنیم، غلظت یون نیترات در محلول نهایی چند ppm خواهد شد؟
 $(Ag=108, O=16, N=14: g.mol^{-1})$

۴۷۲ (۱) ۵۰۱ (۲) ۵۴۱ (۳) ۵۵۸ (۴)

6

۶- در اثر انحلال مقداری آهن (III) کلرید و آهن (II) کلرید به نسبت مولی ۲ به ۱ در آب خالص، محلولی به جرم $\frac{5}{68}$ کیلوگرم تهیه شده است. اگر غلظت یون کلرید در این محلول برابر 2000 ppm باشد، چند گرم آهن (II) کلرید در آب حل شده است؟
 $(Fe=56, Cl=35.5: g.mol^{-1})$

۵/۰۸ (۱) ۳/۲۵ (۲) ۲/۵۴ (۳) ۵/۷۶ (۴)

7

۷- چند گرم محلول سدیم کلرید با غلظت 150 ppm را با 100 گرم محلول سدیم کلرید با غلظت 400 ppm مخلوط کنیم تا غلظت محلول سدیم کلرید حاصل، 200 ppm شود؟

۳۰۰ (۱) ۴۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴)

8

۸- در یک نمونه زغال سنگ، غلظت نیتروژن 112 ppm است. اگر بدانیم از هر 10 مول اتم نیتروژن، تنها یک مول نیتریک اسید در هواکره تولید می‌شود، در اثر سوختن 2 تن زغال سنگ، چند گرم نیتریک اسید (HNO_3) وارد هواکره می‌شود؟

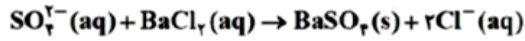
$(O=16, N=14, H=1: g.mol^{-1})$

۱۰۰/۸ (۱) ۵۰/۴ (۲) ۷۵/۶ (۳) ۱۱۳/۴ (۴)

9

۱- غلظت یون سولفات در نمونه‌ای از آب دریا ۲۴۰۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم محلول است. به ترتیب از راست به چپ، غلظت این یون به تقریب چند ppm است و برای رسوب دادن کامل این مقدار یون سولفات مطابق واکنش زیر، چند گرم باریم کلرید لازم است؟

(Ba ۱۳۷, S ۳۲, Cl ۳۵/۵, O ۱۶: g.mol⁻¹)



(۱) ۵/۲ . ۱۲۰۰ (۲) ۱۰/۴ . ۱۲۰۰ (۳) ۱۰/۴ . ۲۴۰۰ (۴) ۵/۲ . ۲۴۰۰

10

۱- اگر ۴۰۰ میلی‌گرم ید در ۳۱ میلی‌لیتر کربن تتراکلرید حل شود، درصد جرمی ید در محلول

حاصل کدام است؟ (چگالی کربن تتراکلرید را برابر ۱/۶ گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید)

(۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۱۶ (۳) ۱/۲ (۴) ۲/۴

11

۲- اگر ۲۸/۷۵ میلی‌لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در

این محلول کدام است؟ (چگالی اتانول برابر ۰/۸ گرم بر میلی‌لیتر). (H=۱, C=۱۲, O=۱۶)

(۱) ۴۴ (۲) ۴۵ (۳) ۴۶ (۴) ۴۸

12

۳- اگر ۵/۶ گرم پتاسیم هیدروکسید در ۴۴/۹ گرم آب حل شود و محلولی با چگالی ۱/۰۱ گرم بر

میلی‌لیتر به دست آید، غلظت محلول حاصل چند مول بر لیتر است؟ (H=۱, O=۱۶, K=۳۹)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۱ (۴) ۲

13

۴- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود، $H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۶۴ ، ۱۸ (۲) ۰/۴۳ ، ۱۸ (۳) ۰/۵۸ ، ۲۰ (۴) ۰/۴۶ ، ۲۰

14

۹- در اثر انحلال ۰/۵ مول اتانول در ۳/۵ مول آب، به تقریب محلول چند درصد جرمی اتانول تولید می‌شود؟

($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۶/۷ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۴۲/۴

15

۱۰- ۲۰ گرم ید در ۴۷۵ میلی‌لیتر هگزان حل شده است. درصد جرمی ید در این محلول کدام است؟ (چگالی هگزان را $0.8 g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

- (۱) ۴ (۲) ۴/۲ (۳) ۵ (۴) ۵/۲

16

۱۱- نسبت تعداد مول‌های حل‌شونده در ۲۰۰ گرم محلول ۴۶ درصد جرمی اتانول در آب به تعداد مول‌های حلال در ۲۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی استون در آب کدام است؟

($C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۱

17

- ۱۲- در چند میلی‌لیتر محلول ۶۰٪ جرمی سدیم سولفات با چگالی $1/42 \text{ g.mL}^{-1}$ ، تعداد $0/9$ مول یون وجود دارد و غلظت مولی این محلول چند برابر غلظت مولی محلول ۳۰٪ جرمی فسفات با چگالی $1/23 \text{ g.mL}^{-1}$ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
 $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{P} = 31: \text{g.mol}^{-1})$

۲/۳۳ - ۵۰ (۲) ۲/۶۷ - ۵۰ (۱) ۲/۳۳ - ۵۰ (۲) ۲/۶۷ - ۵۰ (۱)

18

- ۱۳- ۱۰۰ گرم محلول ۵۰ درصد جرمی اتانول را با ۱۵۰ گرم محلول ۶۰ درصد جرمی آن ترکیب کرده‌ایم. درصد جرمی محلول نهایی و نسبت تعداد مول‌های حلال به حل‌شونده در آن به تقریب کدام است؟

۲ - ۴۶ (۱) ۲ - ۵۶ (۲) ۱/۵ - ۵۶ (۳) ۱/۵ - ۴۶ (۴)

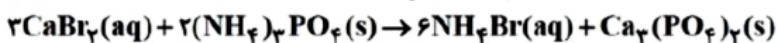
19

- ۱۴- چند مول مس (II) سولفات را به ۱۲۸ گرم محلول ۱۲/۵٪ جرمی آن اضافه کنیم تا محلول ۳۰٪ جرمی آن به دست آید؟
 $(\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1})$

۰/۴۲ (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۲۴ (۴)

20

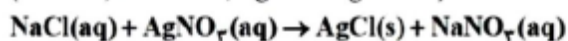
- ۵- ۵۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی کلسیم برمید با چگالی $1/2 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$ را در نظر بگیرید. اگر به این محلول مقدار کافی آمونیوم فسفات اضافه کنیم تا واکنش کامل شود، غلظت آمونیوم برمید (NH_4Br) تشکیل شده چند مولار است؟ (از تغییر حجم صرف نظر کنید.)
 $(\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80, \text{N} = 14, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$



۴/۲ (۴) ۴/۸ (۳) ۹/۶ (۲) ۲/۴ (۱)

۶- ۱۵۰ گرم محلولی از سدیم کلرید که در آن درصد جرمی یون کلرید ۷/۱ درصد است را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۶۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/3 \text{ g.mL}^{-1}$ مخلوط می کنیم. اگر به محلول حاصل به میزان کافی نقره نیترات اضافه کنیم، در پایان واکنش به تقریب چند گرم رسوب تشکیل می شود؟

($\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$)



۱۷۳/۳ (۲)	۱۹۰/۲۲ (۱)
۲۱۷/۴۵ (۴)	۲۳۴/۳۸ (۳)

۷- اگر به ۶۴ میلی لیتر از محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۳/۵٪ جرمی و چگالی 1.25 g.mL^{-1} ، ۳۶ میلی لیتر آب اضافه کنیم، غلظت محلول به دست آمده چند مولار است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۱۶۲۵ (۴)	۰/۵ (۳)	۰/۴ (۲)	۰/۰۸ (۱)
------------	---------	---------	----------

۱۵- در شرایط استاندارد، ۱۵۶/۸ لیتر گاز هیدروژن فلوئورید را در مقداری آب حل کرده ایم و محلول هیدروفلوئوریک اسید با درصد جرمی ۲۵ و چگالی $1/12 \text{ g.mL}^{-1}$ تولید شده است. حجم محلول چند میلی لیتر است؟ ($\text{H} = 1, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)

۲۵۰ (۱)	۷۵۰ (۲)	۱۰۰۰ (۳)	۵۰۰ (۴)
---------	---------	----------	---------

۱۶- به ۳ کیلوگرم محلول ۲٪ جرمی گلوکز در آب، ۵۷ کیلوگرم آب اضافه می کنیم. غلظت محلول حاصل چند ppm است؟

۲۰۰ (۱)	۱۰۰ (۲)	۲۰۰۰ (۳)	۱۰۰۰ (۴)
---------	---------	----------	----------

۱۷- مقداری محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی ۴۰ و چگالی $1/6 \text{ g.mL}^{-1}$ در اختیار داریم. این محلول را تا حجم ۵۰ لیتر رقیق می‌کنیم. اگر در محلول نهایی، غلظت یون هیدروکسید برابر ۶۸۰ ppm باشد، حجم محلول اولیه چند میلی‌لیتر بوده است؟
($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۱۲۵ (۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۱۸- در اثر انحلال ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲ لیتر آب خالص، محلول چند مولار HCl(aq) به دست می‌آید؟
(از تغییر حجم آب در اثر انحلال گاز صرف نظر کنید.)

۰/۱۲۵ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۱ (۴)

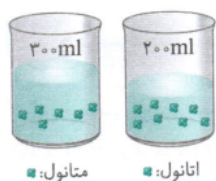
۱۹- تعداد یون‌های موجود در ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید چند برابر تعداد یون‌های موجود در ۰/۵ لیتر محلول ۲ مولار منیزیم کلرید است؟

۳/۴ (۱) ۱/۳ (۲) ۲/۳ (۳) ۱ (۴)

۲۰- اگر ۲/۵ لیتر محلول حاوی ۲۰۰ گرم سدیم هیدروکسید را تا حجم ۱۰ لیتر با آب خالص رقیق کنیم، غلظت نهایی محلول چند مول بر لیتر خواهد شد و غلظت یون سدیم در محلول حاصل به تقریب چند ppm می‌شود؟ (چگالی محلول نهایی را 1 g.mL^{-1} فرض کنید و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)
($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۹۲۰ - ۰/۵ (۱) ۱۱۵۰ - ۰/۵ (۲) ۹۲۰ - ۰/۴ (۳) ۱۱۵۰ - ۰/۴ (۴)

۲۱- طرف‌های زیر، محتوی محلول‌هایی از اتانول (C_2H_5OH) و متانول (CH_3OH) هستند. چنانچه هر ذره حل‌شونده در شکل هم‌ارز با ۰/۰۲ مول باشد، غلظت مولی محلول متانول برابر غلظت مولی محلول اتانول است و اگر درصد جرمی حل‌شونده در دو محلول با هم برابر باشد، چگالی محلول حاوی اتانول برابر چگالی محلول حاوی متانول است.



$$1/125 - \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2/875 - 2 \quad (1)$$

$$1/125 - 2 \quad (4)$$

$$2/875 - \frac{1}{2} \quad (3)$$

۲۲- ۷۵۰ میلی‌لیتر محلول آمونیوم سولفات با غلظت ۰/۴ مولار و ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول آمونیوم نترات با غلظت ۰/۸ مولار را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم. در محلول نهایی غلظت یون آمونیوم چند مول بر لیتر است؟

$$0/8 \quad (4)$$

$$1/2 \quad (3)$$

$$0/5 \quad (2)$$

$$0/9 \quad (1)$$

۲۳- ۶۰۰ گرم محلول باریم کلرید با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ حاوی ۵۲ گرم از این نمک است. مجموع غلظت یون‌های داخل محلول چند مولار است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0/5 \quad (1)$$

۲۴- محلول پتاسیم سولفات با غلظت ۰/۵ مولار و محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی $1/12 g.mL^{-1}$ و درصد جرمی ۳۰ را با نسبت‌های حجمی ۲ به ۳ با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی چند مول بر لیتر است؟

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

33

۲۵- با حجم معین از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی 30% ، ۲ لیتر محلول $0/72$ مول بر لیتر سدیم هیدروکسید تهیه کرده‌ایم. حجم محلول غلیظ سدیم هیدروکسید مصرفی چند میلی‌لیتر بوده است؟

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

۱۰۰ (۴)

۲۰۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

34

۲۶- به 750 میلی‌لیتر محلول آبی سولفوریک اسید 4 مولار، مقدار 1250 گرم آب اضافه کرده‌ایم و محلولی با درصد جرمی 10% حاصل شده است. چگالی محلول حاصل چند گرم بر میلی‌لیتر است؟ (چگالی آب 1 g.ml^{-1} است.) ($\text{S}=32, \text{O}=16, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

$1/47$ (۴)

$0/56$ (۳)

$1/12$ (۲)

$0/78$ (۱)

35

۲۷- چند میلی‌لیتر از محلول 2×10^{-2} مولار سدیم سولفات را به مقدار معینی آب خالص اضافه کنیم تا 800 گرم محلول با غلظت 92 ppm یون سدیم حاصل شود؟

($\text{Na}=23 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۶۰ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۸۰ (۱)

36

۲۸- اگر با قرار دادن مقداری از خون یک فرد بر روی سنسور دستگاه گلوکومتر، نمایشگر دستگاه عدد 135 را نشان دهد، غلظت مولی گلوکز در خون این فرد چند مول بر لیتر بوده و اگر در بدن این فرد 6 لیتر خون وجود داشته باشد، مجموع جرم قند خون این فرد چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

$8/5 - 7/5 \times 10^{-3}$ (۴)

$8/5 - 7/5 \times 10^{-2}$ (۳)

$8/1 - 7/5 \times 10^{-3}$ (۲)

$8/1 - 7/5 \times 10^{-2}$ (۱)

