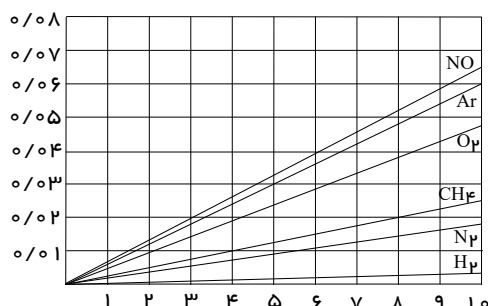


نام آزمون: شیمی فصل ۳ دهم

آدرس سایت: www.oxygeniran.ir



۱ با توجه به نمودار روبه رو، کدام بیان نادرست است؟

۱ به قانون هنری درباره انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.

۲ افزایش فشار، کمترین تأثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.

۳ تأثیر فشار گاز را بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت نشان می دهد.

۴ در فشار 5 atm ، 7.5×10^{-3} مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می شود. ($Ar = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۲ چه تعداد از موارد زیر، برای تکمیل جمله ی داده شده، مناسب نیستند؟

«.....، از گرم در ۱۰۰ گرم آب (در دمای $25^\circ C$) حل می شود. پس در دسته ی مواد قرار می گیرد،»

(الف) کلسیم فسفات - کم تر - 0.01 - کم محلول

(ب) کلسیم سولفات - بیش تر - ۱ - محلول

(پ) نقره کلرید - کم تر - 0.01 - نامحلول

(ت) سدیم نیترات - کم تر - ۱ - نامحلول

(ث) سدیم کلرید - بیش تر - ۱ - محلول

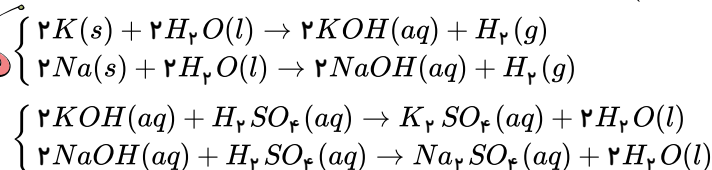
۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۳ چنانچه در واکنش 29.4 گرم از مخلوطی شامل پتاسیم و سدیم با آب، محلولی حاصل شود که بتواند با 250 میلی لیتر محلول دو مولار سولفوریک اسید (H_2SO_4) به طور کامل واکنش دهد، تقریباً چند درصد جرمی مخلوط اولیه را سدیم تشکیل می دهد؟ (برای حل سؤال از واکنش های موازنه شده ی زیر استفاده کنید.) ($K = 39$, $Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



۶۰ ۴

۴۰ ۳

۵۳ ۲

۴۷ ۱

۴ به مقدار مشخصی محلول ۷۵٪ جرمی ماده X با چگالی $1.6 g \cdot mL^{-1}$ ، مقدار معینی آب اضافه می کنیم تا حجم محلول به $200 mL$ برسد، اگر درصد جرمی و چگالی محلول به دست آمده به ترتیب برابر با ۵۰٪ و $1.2 g \cdot mL^{-1}$ باشد، حجم آب اضافه شده به محلول اولیه برحسب میلی لیتر کدام است؟

۲۰۰ ۴

۸۰ ۳

۱۰۰ ۲

۵۰ ۱

۵ با توجه به معادله انحلال پذیری $S = 0.8\theta + 72$ که مربوط به سدیم نیترات است، تعیین کنید که در دمای $60^\circ C$ با 150 گرم از این نمک، چند میلی لیتر محلول سیر شده با چگالی $1.1 g \cdot mL^{-1}$ می توان تهیه کرد؟ (θ بر حسب درجه سلسیوس است.) ($Na = 23$, $N = 14$, $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۳۳۰ ۴

۲۷۰ ۳

۳۲۰ ۲

۲۵۰ ۱

۶ اگر با افزودن 550 گرم آب به 250 میلی لیتر محلول $NaNO_3$ با چگالی $1.2 \frac{g}{mL}$ ، درصد جرمی محلول به ۲ درصد برسد، غلظت محلول اولیه چند مول بر لیتر بوده است؟ ($N = 14$, $O = 16$, $Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$) (چگالی آب را ۱ گرم بر میلی لیتر در نظر بگیرید.)

۱ ۴

۰.۸ ۳

۰.۶ ۲

۰.۴ ۱



۷ جدول زیر انحلال پذیری دو گاز را برحسب گرم در $100g$ آب در فشار یکسان نشان می دهد. با توجه به آن کدام یک از مطالب زیر صحیح می باشد؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$) (روند تغییرات میزان انحلال پذیری گازها را برحسب دما، یکنواخت (مثلاً همواره در

دما	$20^{\circ}C$	$30^{\circ}C$	$40^{\circ}C$
گاز			
A	۰٫۱۶۹	۰٫۱۲۶	۰٫۰۹۷
NO	۰٫۰۰۶	۰٫۰۰۴	۰٫۰۰۳

حال افزایش یا همواره در حال کاهش) در نظر بگیرید. آ) با توجه به مقادیر داده شده گاز A می تواند کربن دی اکسید باشد.

ب) اگر $1kg$ آب سیر شده از گاز NO را از دمای $20^{\circ}C$ به $40^{\circ}C$ برسانیم (بدون تشکیل حالت فرا سیر شده)، در شرایط STP، $22,4$ میلی لیتر گاز خارج می شود.

پ) در دمای $25^{\circ}C$ محلول حاوی $0,338$ گرم گاز A در 200 گرم آب، یک محلول فراسیر شده است.

۳ ب - پ

۲ آ - ب

۱ تمامی موارد

۴ هیچ کدام

۸ کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

۱ بیشتر آب های آشامیدنی روی زمین شور است و نمی توان از آنها در کشاورزی و مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

۲ برای شناسایی یون فسفات در یک محلول می توان از یون Na^{+} استفاده کرد.

۳ به آب آشامیدنی مقدار زیادی یون فلوئورید می افزایند، زیرا وجود این یون سبب حفظ سلامت دندان ها می شود.

۴ مقدار کاتیون پتاسیم در آب دریا از مقدار کاتیون منیزیم کمتر است.

۹ در مورد H_2S و H_2O چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ ($H = 1, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) در هر دو مولکول نسبت تعداد جفت الکترون های ناپیوندی به تعداد جفت الکترون های پیوندی برابر با یک است.

ب) هر دو مولکول به دلیل قطبی بودن در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند.

پ) دمای جوش H_2S به دلیل سنگین تر بودن از H_2O بالاتر است.

ت) در دمای اتاق هر دو ماده به حالت مایع می باشند.

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

۱ ۴

۱۰ در کدام محلول جرم ذره حل شونده کم تر است؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ ۱۰۰ میلی لیتر محلول $0,01$ مولار سدیم هیدروکسید

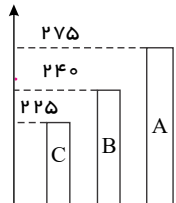
۲ ۱۰۰ گرم محلول $0,1$ مولار سدیم هیدروکسید با چگالی $1,13$ گرم بر میلی لیتر

۳ ۵ میلی لیتر محلول ۲۰ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1,2$ گرم بر میلی لیتر

۴ $0,4$ مول سدیم سولفات در 100 میلی لیتر محلول

۱۱ با توجه به شکل روبه رو چند مورد از مطالب بیان شده درست اند؟ (جرم مولی سه ماده آلی A، B و C با یکدیگر برابر است).

نقطه جوش (K)



گشتاور دو قطبی (D)

- ماده C آسان تر از مواد A و B به مایع تبدیل می شود.

- جهت گیری و منظم شدن مولکول های ماده C در میدان الکتریکی محسوس تر است.

- در شرایط یکسان انحلال پذیری ماده A در آب بیشتر است.

- انحلال پذیری ماده A نسبت به ماده B در هگزان بیشتر است.

- نیروهای بین مولکولی ماده C از مواد A و B کمتر است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_A	۷۵	۷۸	۸۱

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_B	۵۵	۶۲	۶۹

۱۲ با توجه به جدول‌های انحلال پذیری A و B در دماهای مختلف، کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

۱ تأثیر دما بر روی انحلال پذیری ماده B از A بیشتر است.

۲

در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده باهم برابر است، غلظت مولی و درصد جرمی محلول A و B نیز باهم برابر است.

۳ اگر ۷۶ گرم محلول سیر شده A در دمای $۶۰^{\circ}C$ را تا دمای $۴۰^{\circ}C$ سرد کنیم $۲٫۴$ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۴ اگر در $۸۰^{\circ}C$ در ۴۰۰ گرم آب، ۴۰۰ گرم نمک B را حل کنیم یک ترکیب سیر نشده به دست می‌آید.

۱۳ انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای $۴۰^{\circ}C$ برابر ۵۰ گرم است. در ۷۰ گرم از محلول سیر شده آن در دمای $۴۰^{\circ}C$ به تقریب چند گرم یون نیترات وجود دارد؟ ($K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ g \cdot mol^{-1}$)

۱۲٫۳ ۴

۱۰٫۲ ۳

۱۴٫۳ ۲

۱۶٫۲ ۱

۱۴ کدام عبارت درست است؟

۱ اگر خیاری در آب شور قرار گیرد؛ به دلیل پدیده اسمز معکوس، آب، از خیار به سمت آب شور حرکت می‌کند.

۲ در روش تصفیه اسمز معکوس، برخلاف روش تقطیر، ترکیب‌های آلی فرار و میکروب‌ها، جدا می‌شوند.

۳ انحلال پذیری گاز O_2 نسبت به NO ، با افزایش فشار، با شیب کمتری، افزایش می‌یابد.

۴ در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی $NaCl(s)$ بیشتر از $HF(aq)$ است.

۱۵ در هریک از محلول‌های (۱) و (۲) به ترتیب جزء حلال کدام است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : \frac{g}{mol}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱۸g H_2O ۱۶g CH_3OH (۱)	۹g H_2O ۴۰g CH_3OH (۲)
--	---

$CH_3OH - CH_3OH$ ۴

$CH_3OH - H_2O$ ۳

$H_2O - CH_3OH$ ۲

$H_2O - H_2O$ ۱

۱۶ با توجه به سه محلول سیر شده‌ی زیر، هریک از نمک‌های A, B و C به ترتیب در کدام دسته‌بندی از مواد براساس انحلال پذیری قرار می‌گیرند؟ (دما $۲۵^{\circ}C$ است.)

(الف) محلول $۲۰۰g$ نمک A در $۲۵g$ آب (ب) محلول $۱۲g$ نمک B در $۱۰g$ آب

(پ) محلول $۵۰۰g$ نمک C در $۱۰g$ آب

۱ محلول - نامحلول - کم محلول ۲ نامحلول - محلول - کم محلول ۳ کم محلول - نامحلول - محلول ۴ نامحلول - کم محلول - محلول

۱۷ چنانچه بخشی از یک محلول مس (II) سولفات بخار شود، چه تعداد از موارد زیر در آن روی می‌دهد؟

(الف) افزایش تعداد مول حل‌شونده

(ب) افزایش چگالی محلول

(پ) افزایش درصد جرمی حل‌شونده

(ت) پررنگ‌تر شدن محلول

(ث) افزایش غلظت ppm محلول

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۱۸ تمام عبارت‌های زیر صحیح هستند به جز: $(C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۱ در چای غلیظ همانند گلاب دو آتش، شمار ذرات حل‌شونده در واحد حجم زیاد است.

۲ در محلولی شامل ۸ گرم آب و ۱۴ گرم اتانول (C_2H_5OH) ، آب نقش حلال دارد.

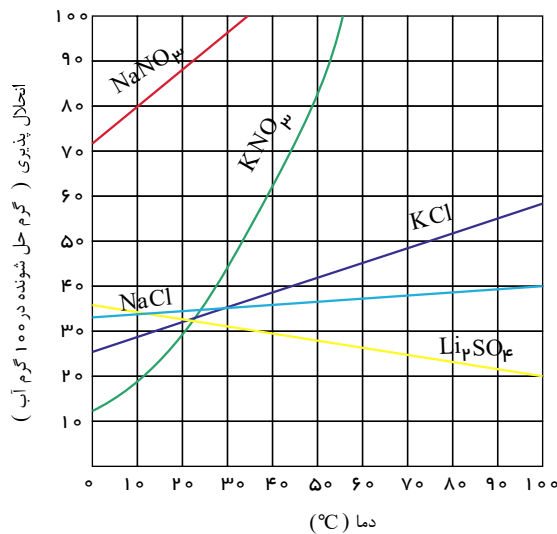
۳ محلول‌ها، مخلوط‌های همگن و مایع از چند ماده هستند که حالت فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن‌ها یکسان و یکنواخت است.

۴ اگر اتیلن گلیکول در آب حل شود، یک مخلوط همگن ایجاد می‌شود که حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت می‌باشد.

۱۹ باتوجه به نمودار روبه‌رو اگر ۴۲۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $45^\circ C$ را تا دمای $21^\circ C$ سرد کنیم، مقداری رسوب

پتاسیم نیترات تشکیل می‌شود. برای تشکیل محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $30^\circ C$ با استفاده از این مقدار رسوب تشکیل شده تقریباً

به چند گرم آب نیاز داریم؟



۱ ۱۰۰

۲ ۱۴۴٫۵

۳ ۲۰۰

۴ ۲۲۲٫۲

۲۰ در صورتی که معادله انحلال‌پذیری دو ماده A و B برحسب دما به ترتیب به صورت $S_B = 0.3\theta + 27$ و $S_A = 0.8\theta + 72$

باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) اثر افزایش دما بر انحلال‌پذیری ماده A بیش‌تر از اثر افزایش دما بر انحلال‌پذیری ماده B است.

(ب) نمودار انحلال‌پذیری دو ماده A و B هر دو سیر صعودی دارند.

(پ) در دمای $30^\circ C$ با حل کردن ۴۸ گرم از ماده A در ۵۰ گرم آب، یک محلول سیر شده به وجود می‌آید.

(ت) در دمای $20^\circ C$ ، ۱۷٫۵ گرم از ماده B در ۵۰ گرم آب به طور کامل حل می‌شود.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۱ تمام موارد زیر صحیح هستند، به جز

۱ غلظت یون نیترات (NO_3^-) در آب آشامیدنی باید کمترین مقدار ممکن باشد.

۲ برای استخراج و جداسازی فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را به $Mg(OH)_2(aq)$ تبدیل می‌کنند.

۳ با افزودن مقداری حل‌شونده به یک محلول سیر نشده در حجم ثابت، غلظت محلول افزایش می‌یابد.

۴ تأثیر دما بر انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید بیشتر از تأثیر آن بر انحلال‌پذیری سدیم کلرید است.

۲۲ غلظت مولی محلول ۱۶ درصد جرمی آمونیوم نیترات با چگالی ۱٫۲ گرم بر میلی‌لیتر برابر کدام است؟

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

۴ ۰٫۶

۳ ۲٫۴

۲ ۱٫۲

۱ ۴٫۸

۲۳ * ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار $NaCl$ و ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار $CaCl_2$ را با یکدیگر مخلوط می کنیم. درصد جرمی یون Cl^- در محلول حاصل کدام است؟ ($Na = ۲۳$, $Cl = ۳۵٫۵$, $Ca = ۴۰$: $g \cdot mol^{-1}$)، (چگالی محلول $1 g \cdot mL^{-1}$ فرض شود).

۶٫۶۷۵ (۴)

۸٫۶۷۵ (۳)

۶٫۸۷۵ (۲)

۸٫۸۷۵ (۱)

۲۴ * اگر معادله انحلال پذیری ترکیبی به صورت $S = ۰٫۶\theta + ۱۲$ باشد، محلول ۲٫۵ مولار آن تقریباً در چه دمایی سیر شده است؟ (چگالی محلول: $1٫۰۱ g \cdot mL^{-1}$ ، جرم مولی ترکیب: $۱۰۱ g \cdot mol^{-1}$)

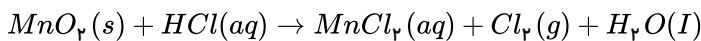
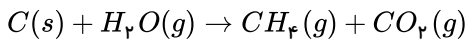
۴۵ (۴)

۴۱٫۵ (۳)

۳۵٫۵ (۲)

۲۲ (۱)

۲۵ * اگر در دما و فشار ثابت، حجم گاز تولید شده از واکنش کامل ۲٫۴ گرم مخلوط زغال سنگ و بخار آب بسیار داغ با حجم گاز تولید شده بر اثر وارد کردن مقدار کافی MnO_2 در دو لیتر هیدروکلریک اسید برابر باشد، غلظت محلول اسید چند مولار است؟ ($C = ۱۲$, $H = ۱$, $O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$)

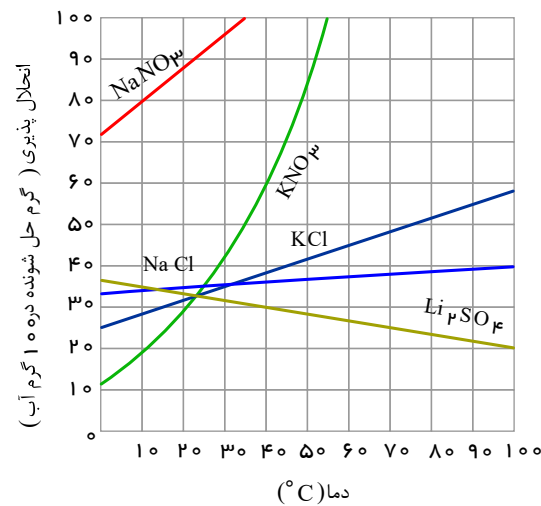


۰٫۴۸ (۴)

۰٫۳۶ (۳)

۰٫۳۲ (۲)

۰٫۱۶ (۱)



۲۶ * با توجه به نمودار زیر درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $۴۰^\circ C$ کدام است و با سرد کردن $۷۵^\circ C$ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از دمای $۷۵^\circ C$ به دمای $۴۵^\circ C$ چند گرم پتاسیم کلرید رسوب می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).

۴۰٫۳۷٫۵ (۱)

۵۰٫۴۴ (۲)

۵۰٫۳۷٫۵ (۳)

۴۰٫۴۴ (۴)

۲۷ * به محلولی از سدیم کلرید ($NaCl$) به جرم ۱ کیلوگرم که غلظت $NaCl$ آن $۲۳۴ ppm$ است، مقدار ۲۶۰ میلی گرم سدیم کلرید جامد و خالص اضافه کرده ایم. غلظت یون های کلرید در محلول نهایی به تقریب چند ppm است؟ ($Na = ۲۳$, $Cl = ۳۵٫۵$: $g \cdot mol^{-1}$)

۵۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۳۰۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۲۸ * برای تهیه محلول ۰٫۶ مولار پتاسیم هیدروکسید، ۸۰ میلی لیتر آب مقطر را به $۱۵۰^\circ C$ گرم از محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی $۱٫۲۵ g \cdot mL^{-1}$ اضافه می کنیم. درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید اولیه کدام است؟ ($K = ۳۹$, $O = ۱۶$, $H = ۱$: $g \cdot mol^{-1}$)

۷ (۴)

۱۲٫۵ (۳)

۴٫۴۸ (۲)

۱۰ (۱)

۳۹ نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون II با نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون I جدول روبه رو، برابر است.

I	II	ردیف/ستون
سزیم فسفات	کلسیم هیدروژن فسفات	۱
روی پرکلرات	لیتیم دی کرومات	۲
سدیم هیدروژن سولفات	پتاسیم پرمنگنات	۳
منیزیم هیپوکلریت	آلومینیم کلرات	۴

- ۱ ۲, ۱
۲ ۴, ۳
۳ ۳, ۲
۴ ۱, ۴

۳۰ تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی مس (II) دی کرومات و کروم (II) منگنات کدام است؟ (با تغییر)

۱ ۲
۲ ۴
۳ ۵
۴ ۶

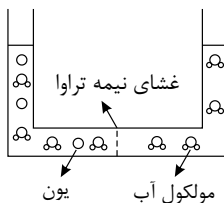
۳۱ فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیبات زیر، به درستی نمایش داده نشده است؟

- ۱ آمونیوم هیدروکسید: NH_4OH
۲ منیزیم سولفید: MgS
۳ آلومینیم کربنات: $Al_3(CO_3)_2$
۴ آهن (II) نیترات: $Fe(NO_3)_2$

۳۲ برای تهیه محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم کلرید در آب، چند گرم از این ماده را باید در ۸۰ گرم آب حل کرد؟

۱ ۴۰
۲ ۱۰
۳ ۳۵
۴ ۲۰

۳۳ با توجه به شکل زیر که حجم‌های برابری از آب دریا و آب مقطر به ترتیب در ستون‌های چپ و راست به وسیله‌ی یک غشای نیمه تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند، چه تعداد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟



- (الف) در این فرایند با گذشت زمان، محلول غلیظ، رقیق‌تر می‌شود.
(ب) فرایند انجام شده اسمز معکوس نام دارد.
(پ) با گذشت زمان حجم آب مقطر (ارتفاع ستون راست) افزایش می‌یابد.
(ت) با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی کرده و آب شیرین تهیه کرد.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۳۴ در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب، شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب یونی سمت راست، چهار برابر شمار آنیون چند اتمی در ترکیب یونی سمت چپ است؟

- ۱ آلومینوم سولفات - آلومینیم هیدروکسید
۲ آمونیوم فسفات - آلومینیم هیدروکسید
۳ منیزیم هیدروکسید - آلومینیم هیدروکسید
۴ آمونیوم فسفات - آمونیوم هیدروکسید

۳۵ چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (الف) وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب دریا باعث شده که دریاها مخلوطی ناهمگن شود.
(ب) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر یکسان است.
(پ) آب‌ها اغلب چشمه‌ها و قنات‌ها، زلال، شفاف و ناخالص است.
(ت) هنگام تشکیل برف و باران تقریباً همهٔ مواد حل شده در آب از آن جدا می‌شود.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴



۳۶ با فرض این که جرم مولی گونه‌های A ، B و C تقریباً با یکدیگر برابر است و این ترکیب‌ها فاقد اتم هیدروژن هستند، کدام یک از مقایسه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

گونه	A	B	C
گشتاور دوقطبی	۱٫۳	صفر	۲٫۶

۲ انحلال پذیری در هگزان: $B > A > C$

۱ قدرت جاذبه بین مولکولی: $C > A > B$

۴ نقطه جوش: $B > A > C$

۳ انحلال پذیری در استون: $C > A > B$

۳۷ در کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، ترکیب اول در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند، ترکیب دوم دارای فرایند انحلال پذیری گرماده است و ترکیب سوم یک ماده نامحلول به شمار می‌آید؟

۲ $CaSO_4$ ، Li_2SO_4 ، SO_2

۱ $Ca_3(PO_4)_2$ ، $NaNO_3$ ، NH_3

۴ $CaSO_4$ ، $NaNO_3$ ، HF

۳ $Ca_3(PO_4)_2$ ، Li_2SO_4 ، CO

۳۸ کدام گزینه صحیح است؟ ($Cl = 35.5$ ، $F = 19$ ، $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱ در میان دو ترکیب فرضی A و B با جرم مولی مشابه ترکیبی که در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند، نقطه جوش پایین تری دارد.

۲ در جرم‌های برابری از آب و یخ، یخ حجم و چگالی بیشتری دارد.

۳ هرچه نیروی بین مولکولی یک گازی قوی‌تر باشد، آن گاز راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۴ نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می‌باشد، زیرا جرم مولی HCl از F_2 بیش‌تر است.

۳۹ کدام موارد از مطالب زیر صحیح‌اند؟

الف) مواد محلول به موادی گفته می‌شود که انحلال پذیری آن‌ها در دمای معین در ۱۰۰ گرم آب از یک گرم بیشتر است.

ب) نقطه جوش HCl از نقطه جوش F_2 کمتر است.

پ) گشتاور دو قطبی مولکول‌های O_2 ، CO و CH_4 برابر صفر است.

ت) فرمول شیمیایی C_3H_6O است و حلال چربی، رنگ‌ها و انواع لاک‌ها می‌باشد.

ث) کلسیم سولفات و نقره کلرید از جمله مواد کم‌محلول در آب می‌باشند.

۴ الف - ت

۳ ب - پ - ث

۲ ت - ث

۱ الف - پ - ت

۴۰ چه تعداد از جملات زیر نادرست است؟

الف) مولکول‌های آب در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کنند و دو اتم هیدروژن به سمت صفحه با بار مثبت متمایل می‌شوند.

ب) نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده مولکول آب نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.

پ) در بین مولکول‌های CO_2 ، HF ، CO ، CH_4 و O_3 دو مولکول قطبی وجود دارد.

ت) نقطه جوش گاز کربن مونوکسید بیش‌تر از گاز نیتروژن می‌باشد و برخلاف آن در میدان الکتریکی جهت گیری می‌کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۱ روزنه‌های موجود در دیواره‌های یاخته‌های گیاهان

۱ فقط اجازه گذر برخی ذره‌ها و مولکول‌های کوچک مانند آب و یون‌ها را می‌دهند.

۲ اجازه عبور مولکول‌های کوچک و یون‌ها و برخی مولکول‌های بزرگ را می‌دهند.

۳ اجازه عبور مولکول‌های کوچک مانند آب را می‌دهند اما یون‌ها نمی‌توانند از آن عبور کنند.

۴ خاصیت نیمه تراوایی دارند یعنی فقط برخی یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند.





۴۲ در بین عبارات‌های زیر چند مطلب دربارهٔ آمونیوم سولفات صحیح است؟

(الف) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و فسفر را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(ب) از انحلال هر واحد از این ماده در آب سه یون تولید می‌شود.

(پ) در ساختار این ماده هم پیوند یونی و هم پیوند کووالانسی وجود دارد.

(ت) آنیون و کاتیون این ترکیب، هر دو، چند اتمی هستند.

(ث) نسبت تعداد عناصرها به تعداد اتم‌ها در آن برابر $\frac{1}{3}$ می‌باشد.

۲ ۴

۳ ۳

۴ ۲

۵ ۱

۴۳ کدام گزینه درست است؟

۱ نسبت شمار آنیون به کاتیون در آمونیوم کربنات برابر ۲ است.

۲ برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی ابتدا فرمول شیمیایی آنیون را در سمت چپ و سپس نماد کاتیون را در سمت راست می‌نویسند.

۳ آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۴ از انحلال یک مول منیزیم برمید در آب دو مول یون آزاد می‌شود.

۴۴ کدام گزینه صحیح است؟

۱ خواص محلول‌ها فقط به خواص حلال و حل‌شونده بستگی دارد.

۲ حل‌شونده جزئی از محلول است که شمار مول‌های آن بیشتر است.

۳ نسبت جرم حلال به جرم حل‌شونده در محلول‌های غلیظ‌تر، کوچک‌تر است.

۴ آب آشامیدنی فاقد هر نوع یون و ذرات معلق است.

۴۵ کدام موارد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید همانند واکنش کلسیم فسفات با محلول سدیم کلرید منجر به تولید رسوب سفیدرنگ می‌شود.

(ب) حلال جزیی از محلول با جرم بیشتر است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند.

(پ) درصد جرمی را می‌توان با تقسیم ppm بر ۱۰۰۰۰ محاسبه کرد.

(ت) بعد از تهیه گاز کلر، فلز سدیم، سود سوزآور و گاز هیدروژن، ذوب کردن یخ در جاده‌ها بیش‌ترین سهم را در کاربردهای $NaCl$ دارد.

۴ پ و ت

۳ آ و پ

۲ ب و پ

۱ آ و ت

۴۶ کدام گزینه نادرست است؟

۱ فعالیت آتشفشانی سبب می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند.

۲ نزدیک به ۷۵ درصد جرم کره زمین را آب تشکیل می‌دهد.

۳ تهیه آب قابل استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه‌ها یکی از چالش‌های اساسی در سطح جهان است.

۴ دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیه و استخراج مواد شیمیایی گوناگون هستند.

۴۷ همهٔ موارد زیر درست هستند، به جز

۱ بیش از $\frac{3}{4}$ منابع آبی غیراقیانوسی را کوه‌های یخ تشکیل داده‌اند که این مقدار ۲٫۱۵ درصد کل منابع آبی است.

۲ بیشتر آب‌های روی زمین شور است و بر خلاف مصارف کشاورزی، در مصارف خانگی و صنعتی قابل استفاده نیستند.

۳ اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌ها منابع ارزشمندی برای تهیهٔ فراورده‌های پروتئینی هستند.

۴ آب باران به دلیل فرایند تشکیل آن، در هوای پاک تقریباً خالص است.





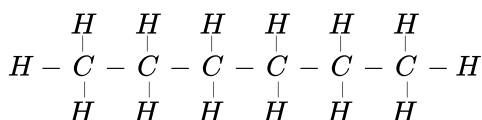
۴۸ در مورد مواد موجود در آب دریا، پاسخ صحیح پرسش های الف و ب (به ترتیب از راست به چپ) در کدام گزینه آمده است؟
 الف) در میان آنیون های چند اتمی موجود در آب دریا، کدام آنیون بیشترین مقدار را دارد؟
 ب) مقدار کدام کاتیون در آب دریا از دیگر کانیون ها بیشتر است؟

- ۱ یون کلرید - یون سدیم ۲ یون سولفات - یون سدیم ۳ یون کربنات - یون منیزیم ۴ یون برمید - یون منیزیم

۴۹ در کدام یک از گزینه های زیر، مجموع تعداد اتم های شرکت کننده در ساختار هر واحد از ترکیب، بیش تر از ترکیبات دیگر است؟
 ۱ آهن (III) سولفات ۲ کلسیم فسفات ۳ آمونیوم کربنات ۴ آلومینیم نیترات

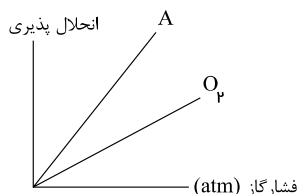
۵۰ نسبت تعداد آنیون به تعداد کاتیون در کدام گزینه با نسبت تعداد کاتیون به تعداد آنیون در منیزیم هیدروکسید برابر است؟
 ۱ سدیم نیترات ۲ آمونیوم کربنات ۳ آمونیوم هیدروکسید ۴ آهن (II) سولفات

۵۱ با توجه به ساختار داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱ گشتاور دوقطبی در این مولکول در حدود صفر است. ۲ ید در این ماده حل می شود و محلولی به رنگ بنفش ایجاد می کند.
 ۳ چگالی این ماده نسبت به آب بیشتر است. ۴ از آن می توان به عنوان رقیق کننده رنگ استفاده کرد.

۵۲ با توجه به نمودار انحلال پذیری داده شده در دمای ثابت $20^{\circ}C$ ، گاز A کدام یک از گازهای زیر می تواند باشد؟
 $(N = 14, O = 16, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$



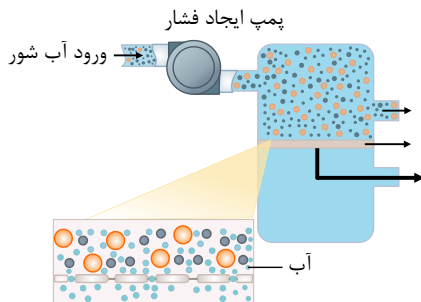
- NO (a) N_2 (b)
 CO_2 (c) Cl_2 (d)

- ۱ فقط a, b ۲ فقط c, d ۳ c, a, d ۴ c, b, a

۵۳ اطلاعات موجود در چند ردیف از جدول زیر نادرست می باشد؟

ردیف	حل شونده	حلال	توضیحات
۱	اتانول	آب	نیروی جاذبه میان مولکول ها در محلول اتانول در آب < میانگین نیروی جاذبه میان مولکول های آب خالص و اتانول خالص
۲	$MgSO_4$	آب	نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول = میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب
۳	هگزان	ید	نیروی جاذبه میان مولکول ها در محلول ید در هگزان < میانگین نیروهای جاذبه میان مولکول های هگزان خالص و ید خالص
۴	$BaSO_4$	آب	میانگین قدرت پیوند یونی در $BaSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



۵۴ با توجه به شکل مقابل کدام گزینه نادرست است؟

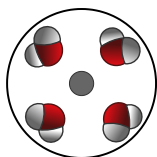
- ۱ فرآیند اسمز معکوس را نشان می دهد.
- ۲ از آن برای تولید آب شیرین از آب دریا استفاده می شود.
- ۳ با گذشت زمان، محلول بالای غشای نیمه تراوا رقیق تر می شود.
- ۴ مولکول های آب از غشای نیمه تراوا عبور می کنند.

۵۵ پاسخ چه تعداد از پرسش های مطرح شده نادرست می باشد؟

الف) در چه نوع از انحلال ویژگی ساختاری ماده حل شونده حفظ می شود؟ در انحلال یونی
ب) در فرایند انحلال سدیم کلرید در آب چه عاملی باعث جدا شدن یون ها از شبکه بلور می شوند؟ ایجاد جاذبه دوقطبی - دوقطبی بین مولکول های آب و یون های شبکه

پ) چه تعداد از ترکیب های سدیم سولفید، استون، باریم سولفات، ید، اتانول و باریم کلرید در آب نامحلول هستند؟ ۳ ترکیب

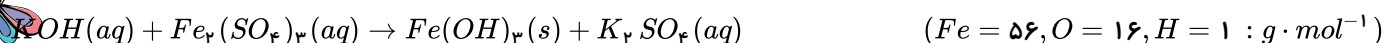
ت) شکل مقابل آب پوشی یون سدیم می باشد یا کلرید؟ یون کلرید



- ۱ ۲ ۳ ۴

۵۶ از واکنش ۳۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید طبق واکنش موازنه نشده زیر، با آهن (III) سولفات چند گرم رسوب

تولید می شود و مولاریته پتاسیم سولفات در محلول نهایی کدام است؟ (حجم محلول نهایی را ۵۰۰ میلی لیتر در نظر بگیرید.)



- ۱ $3 \times 10^{-2} - 1,24$ ۲ $6 \times 10^{-2} - 2,14$ ۳ $6 \times 10^{-2} - 1,24$ ۴ $3 \times 10^{-2} - 2,14$

۵۷ درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول ۱/۸ مولار از این ماده برابر ۱۳/۵٪ است. چگالی این محلول بر حسب گرم بر میلی لیتر تقریباً

برابر بوده و محلول ذکر شده در دمای $50^\circ C$ از نوع است. (انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای $50^\circ C$ سلسیوس

برابر ۸۲ گرم است.) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۱,۲۴ سیر نشده ۲ ۱,۳۵ سیر نشده ۳ ۱,۲۴ سیر شده ۴ ۱,۳۵ فراسیر شده

۵۸ در مقایسه ویژگی های مولکول های آب و هیدروژن سولفید، کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

الف) هر دو مولکول دارای گشتاور دوقطبی بزرگ تر از صفر هستند، اما قطبیت مولکول های آب بیشتر است.

ب) با آن که جرم مولی مولکول های آب کمتر از هیدروژن سولفید است، اما جاذبه های وان دروالسی آن قوی تر است.

پ) هر دو دارای مولکول های خمیده بوده و نقطه جوش آب در فشار یک اتمسفر، $140^\circ C$ درجه بیشتر از هیدروژن سولفید است.

ت) تعداد الکترون های لایه های الکترونی غیر از لایه ظرفیت اتم مرکزی در مولکول هیدروژن سولفید بیشتر از اتم مرکزی در مولکول آب است؛

اما شمار جفت الکترون های ناپیوندی آن ها برابر است.

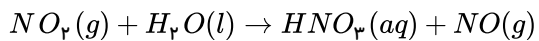
- ۱ الف) و ب) ۲ الف) و ت) ۳ ب) و پ) ۴ پ) و ت)



محمدرضا آقاجانی



۵۹ در شرایط استاندارد، ۶۷۲ میلی لیتر گاز نیتروژن دی اکسید را با ۲۰۰ میلی لیتر آب خالص، در یک ظرف سربسته مطابق معادله موازنه نشده زیر وارد واکنش می کنیم. به فرض ثابت ماندن حجم محلول، غلظت مولی نیتریک اسید حاصل، چند مول بر لیتر خواهد بود؟



۰٫۳ ۴

۰٫۲ ۳

۰٫۰۵ ۲

۰٫۱ ۱

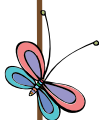
۶۰ کدام گزینه نادرست است؟

۱ اغلب سنگ های کلیه از رسوب برخی نمک های کلسیم دار در کلیه ها تشکیل می شوند.

۲ آمونیاک به عنوان کود به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.

۳ در بین مولکول های HBr ، HCl و HF بیشترین دمای جوش متعلق به HBr است.

۴ تهیه آب شیرین از آب دریا با عمل اسمز معکوس امکان پذیر است.



پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ با توجه به نمودار در فشار 5 atm مقدار 0.3 g گرم Ar در 100 g آب حل شده بنابراین $10^{-4} \text{ mol} \times \frac{1 \text{ mol } Ar}{40 \text{ g } Ar} = 0.3 \text{ g } Ar$ در 100 g آب حل

می شود.

۲ گزینه ۳ عبارت‌های الف، ب و ت نادرست‌اند.

سديم نيترات $\rightarrow$ محلول ۱ % $\leftarrow$ نامحلول (رسوب)

سديم کلرید کم محلول نقره کلرید

كلاسیم سو لفات	كلاسیم فسفات
----------------	--------------

۳ گزینه ۱ چون مخلوط سدیم و پتاسیم با آب، در واکنش با سولفوریک اسید شرکت کرده‌اند به کمک معادله واکنش‌های داده شده ابتدا مول سولفوریک اسید را تعیین می‌کنیم:

$$H_rSO_f \left\{ \begin{matrix} \mathfrak{r}\mathfrak{d}\circ ml \\ \mathfrak{r}M \end{matrix} \right. \Rightarrow M = \frac{n}{V} \Rightarrow \mathfrak{r} = \frac{mol_{H_rSO_f}}{\circ, \mathfrak{r}\mathfrak{d}L} \Rightarrow mol_{H_rSO_f} = \circ, \mathfrak{d}$$

در ادامه به کمک ضرایب استوکیومتری K و Na ، مقدار کل مول مصرفی H_2SO_4 را محاسبه می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} n \text{ mol}_K \times \frac{2 \text{ mol}_{KOH}}{2 \text{ mol}_K} \times \frac{1 \text{ mol}_{H_rSO_f}}{2 \text{ mol}_{KOH}} &= \frac{n}{2} \text{ mol}_{H_rSO_f} \\ n \text{ mol}_{Na} \times \frac{2 \text{ mol}_{NaOH}}{2 \text{ mol}_{Na}} \times \frac{1 \text{ mol}_{H_rSO_f}}{2 \text{ mol}_{NaOH}} &= \frac{n}{2} \text{ mol}_{H_rSO_f} \end{aligned} \right\} \text{كل مول مصرفي } H_rSO_f$$

	گرم	
مول	=	توجه : $\frac{\text{جرم مولی}}{\text{گرم}}$
↓		
mol_{Na}	=	$\frac{g}{23}$
mol_K	=	$\frac{g}{39}$

$$\begin{cases} \frac{n_K}{2} + \frac{n_{Na}}{2} = 0,5 \\ 23n_{Na} + 39n_K = 29,4 \end{cases} \Rightarrow n_{Na} = 0,6, n_K = 0,4$$

$$?g_{Na} = 0,6 mol_{Na} \times \frac{23g_{Na}}{1 mol_{Na}} = 13,8g_{Na}$$

$$?g_K = 0,4 \text{ mol}_K \times \frac{39g_K}{1 \text{ mol}_K} = 15,6g_K$$

$$Na \text{ درصد جرمی} = \frac{13,8}{29,4} \times 100 = \%47$$

$$M_{\text{غليظ}} V_{\text{غليظ}} = M_{\text{رفیق}} M_{\text{رفیق}}$$

$$M = \frac{\text{load}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\frac{10 \times 75 \times 1,6}{X \text{ جرم مولی}} \Rightarrow V_{\text{غلظ}} = \frac{10 \times 50 \times 1,2}{X \text{ جرم مولی}} \times 200 \Rightarrow V_{\text{غلظ}} = 100 \text{ mL}$$

حجم محلول اولیه 100 mL بوده که بعد از اضافه کردن آب به 200 میلی لیتر رسیده است؛ پس 100 mL آب به محلول اولیه اضافه کرده ایم.

۵ گزینه ۱

$$S = 0.8 \times 60 + 72 = 120 \text{ گرم آب}$$

حل شونده (g)	محلول سیر شده (g)
۱۲۰	۲۲۰
۱۵۰	X

$X = 275g$ محلول

$$?mL \text{ محلول} = 275g \times \frac{1mL}{1.1g} = 250mL \text{ محلول}$$

$$?g \text{ محلول اولیه} = 250mL \times 1.2 \frac{g}{mL} = 300g$$

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 2 = \frac{x}{300 + 550} \times 100 \Rightarrow x = 17g NaNO_3$$

$$?mol NaNO_3 = 17g NaNO_3 \times \frac{1mol}{85g} = 0.2mol NaNO_3$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.2mol}{0.25L} = 0.8 \frac{mol}{L}$$

گزینه ۳

گزینه ۱ همه ی موارد صحیح هستند.

(آ) مولکول CO_2 ناقطبی و NO قطبی است ولی CO_2 به علت داشتن جرم مولی زیاد، و نیروی بین مولکولی بیش تر انحلال پذیری بیش تری نسبت به NO دارد.

(ب) مقدار گاز خارج شده برای ۱۰۰ گرم آب مطابق جدول:

$$0.006 - 0.003 = 0.003g NO$$

مقدار گاز خارج شده برای یک کیلوگرم (۱۰۰۰g) آب:

$$0.003 \times 10 = 0.03g NO$$

$$?mL NO = 0.03g NO \times \frac{1mol NO}{30g NO} \times \frac{22.4L NO}{1mol NO} \times \frac{1000mL NO}{1L NO} = 22.4mL NO$$

(پ) مقدار گاز A حل شده در ۲۰۰ گرم آب:

$$200g_{\text{آب}} \times \frac{0.169g_A}{100g_{\text{آب}}} = 0.338g_A$$

چون با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش می یابد، پس با توجه به این مقدار در دمای $25^\circ C$ یک محلول فراسیر شده تشکیل خواهد شد.

گزینه ۴ بررسی گزینه های نادرست:

(۱) بیش تر آب های روی زمین شور است نه بیشتر آب های آشامیدنی روی زمین.

(۲) برای شناسایی این یون در یک محلول می توان از یک محلول حاوی یون کلسیم (Ca^{2+}) استفاده کرد.

$Ca_3(PO_4)_2$ (رسوب سفیدرنگ)

(۳) به آب آشامیدنی مقدار بسیار کمی یون فلوئورید (F^-) می افزایند.

گزینه ۳ عبارات الف و ب درست هستند.

بررسی عبارات های نادرست:

پ و ت) آب دارای پیوند هیدروژنی و H_2S دارای نیروی جاذبه واندروالسی است. آب به علت داشتن نیروی جاذبه بین مولکولی قوی تر، نقطه جوش بالاتری دارد و در دمای اتاق به حالت مایع است ولی H_2S به حالت گازی می باشد.

گزینه ۱

$$1) ?g NaOH = 100mL \text{ محلول} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000mL \text{ محلول}} \times \frac{0.1mol NaOH}{1L \text{ محلول}} \times \frac{40g NaOH}{1mol NaOH} = 0.4g NaOH$$

$$2) ?g NaOH = 100g \text{ محلول} \times \frac{1mL \text{ محلول}}{2.13g \text{ محلول}} \times \frac{1L \text{ محلول}}{1000mL \text{ محلول}} \times \frac{0.1mol NaOH}{1L \text{ محلول}} \times \frac{40g NaOH}{1mol NaOH} = 0.188g NaOH$$

$$3) ?g NaCl = 5mL \text{ محلول} \times \frac{1.2g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \frac{20g NaCl}{100g \text{ محلول}} = 1.2g NaCl$$

$$4) ?g Na_2SO_4 = 0.6mol Na_2SO_4 \times \frac{142g Na_2SO_4}{1mol Na_2SO_4} = 85.2g Na_2SO_4$$

گزینه ۲ فقط عبارات های سوم و آخر درست هستند.

بررسی عبارت ها:

- هر چه نقطه جوش گاز بالاتر باشد آسان تر به مایع تبدیل می شود بنابراین C سخت تر از A و B به مایع تبدیل می شود.

- هر چه گشتاور دوقطبی بیشتر باشد مولکول قطبیت بیشتری دارد و جهت گیری و منظم شدن مولکول ها بیشتر است پس A جهت گیری محسوس تری دارد.

- ماده A قطبیت بیشتری دارد و انحلال پذیری آن در آب (مولکول قطبی) بیشتر است.

- هگزان مولکول ناقطبی است و B با داشتن قطبیت کم تر نسبت به A در هگزان بیشتر حل می شود.

- گشتاور دوقطبی در C از دو ماده A و B کم تر است پس نیروهای بین مولکولی در آن ضعیف تر (کم تر) از A و B می باشد.

۱۲ گزینه ۲ (۱) باتوجه به جدول معادله انحلال پذیری A و B به صورت زیر خواهد بود:

$$S_A = \overset{\text{شیب}}{\uparrow} \overset{\text{انحلال پذیری در صفر درجه}}{\uparrow} 0.3\theta + 72, \quad S_B = \overset{\text{شیب}}{\uparrow} \overset{\text{انحلال پذیری در صفر درجه}}{\uparrow} 0.7\theta + 48$$

تأثیر دما بر انحلال پذیری نمکی که ضریب θ بزرگتری دارد (شیب منحنی بیشتر) مؤثرتر است پس تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده B بیشتر است.

(۲) در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده باهم برابر است، درصد جرمی آن ها باهم برابر می باشد ولی غلظت مولی آن ها بستگی به جرم مولی ماده و چگالی محلول دارد.

(۳) مقادیر دمای $60^\circ C$ و $40^\circ C$ را در معادله انحلال پذیری A قرار می دهیم تا مقدار ماده حل شونده مشخص شود:

$$S_A = 0.3(60) + 72 = 90g \Rightarrow 90 - 84 = 6g \text{ رسوب}$$

$$S_A = 0.3(40) + 72 = 84g$$

وقتی $190g$ محلول $60^\circ C$ را تا دمای $40^\circ C$ سرد می کنیم $6g$ رسوب تشکیل می شود پس برای $76g$ محلول خواهیم نوشت:

$$?g_{\text{رسوب}} = 76g_{60^\circ C} \times \frac{6g_{\text{رسوب}}}{190g_{60^\circ C}} = 2.4g \text{ رسوب}$$

(۴) برای دمای $80^\circ C$ و در 100 گرم آب مقدار حل شونده (B) را محاسبه می کنیم:

$$S_B = 0.7(80) + 48 = 104g_{(B)} \text{ حل شونده}$$

$$?g_{\text{حل شونده}} = 400g_{\text{آب}} \times \frac{104g_{\text{حل شونده}}}{100g_{\text{آب}}} = 416g_{\text{حل شونده}}$$

پس برای 400 گرم آب باید 416 گرم ماده B حل شود تا محلول سیر شده به دست بیاید و برای 400 گرم ماده B محلول سیر نشده است.

۱۳ گزینه ۲

$$?g NO_3^- = 70g KNO_3(aq) \times \frac{50g KNO_3}{150g KNO_3(aq)} \times \frac{1 mol KNO_3}{101g KNO_3}$$

$$\times \frac{1 mol NO_3^-}{1 mol KNO_3} \times \frac{62g NO_3^-}{1 mol NO_3^-} \approx 14.3g NO_3^-$$

از آنجا که انحلال پذیری $50g$ است؛ پس جرم محلول $100 + 50$ می شود.

۱۴ گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: به دلیل پدیده اسمز (نه معکوس) آب از خیار به سمت آب شور حرکت می کند.

گزینه ۲: میکروب ها با هیچ یک از روش های تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، جدا نمی شود.

گزینه ۳: صحیح است؛ زیرا NO مولکول قطبی و O_2 مولکولی ناقطبی دارد و انحلال پذیری و شیب انحلال پذیری برای NO بیشتر از O_2 است.

گزینه ۴: NaCl در حالت جامد رسانای جریان برق نیست؛ ولی $HF(aq)$ ، رسانای ضعیف جریان برق است.

۱۵ گزینه ۳ در یک محلول، حلال جزئی است که دارای مول بیش تری باشد، پس در هر محلول، مول هر ماده را محاسبه می کنیم:

$$\text{محلول (۱)} \begin{cases} ?mol H_2O = 18g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} = 1 mol H_2O \\ ?mol CH_3OH = 16g CH_3OH \times \frac{1 mol CH_3OH}{32g CH_3OH} = 0.5 mol CH_3OH \end{cases}$$

$$\Rightarrow mol H_2O > mol CH_3OH \Rightarrow \text{آب حلال است}$$

$$\text{محلول (۲)} \begin{cases} ?mol H_2O = 9g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} = 0.5 mol H_2O \\ ?mol CH_3OH = 40g CH_3OH \times \frac{1 mol CH_3OH}{32g CH_3OH} = 1.25 mol CH_3OH \end{cases}$$

$$\Rightarrow mol CH_3OH > mol H_2O \Rightarrow CH_3OH \text{ حلال است}$$

۱۶ گزینه ۲ انحلال پذیری هر نمک را در 100 گرم آب مشخص می کنیم:

$$?g_{\text{نمک A}} = 100g_{\text{آب}} \times \frac{0.002g_{\text{نمک}}}{25g_{\text{آب}}} = 0.008g_{\text{نمک}} \Rightarrow 0.008g < 0.01g \Rightarrow \text{نامحلول}$$

$$?g_B = 100g_{\text{آب}} \times \frac{0.012g_{\text{نمک}}}{10g_{\text{آب}}} = 1.2g_{\text{نمک}} \Rightarrow 1.2g > 0.01g \Rightarrow \text{محلول}$$

$$?g_c = 100g_{\text{آب}} \times \frac{0.005g_{\text{نمک}}}{10g_{\text{آب}}} = 0.05g_{\text{نمک}} \Rightarrow 0.01 < 0.05 < 1 \Rightarrow \text{کم محلول}$$

گزینه ۲ ۱۷

الف) اگر بخشی از یک محلول مس (II) سولفات تبخیر بشود، از مقدار حلال کم می شود ولی تعداد مول ثابت می ماند.

توجه: با کاهش مقدار حلال، غلظت محلول افزایش می یابد در نتیجه محلول آبی رنگ، پررنگ تر می شود و با کاهش حجم محلول، چگالی نیز افزایش می یابد. ($\uparrow p = \frac{m}{\downarrow V}$)

گزینه ۳ ۱۸ همه عبارت ها صحیح هستند به جز گزینه (۳):

محلول ها، مخلوط همگن از دو یا چند ماده هستند که حالت فیزیکی و شیمیایی در سرتاسر آن ها یکسان و یکنواخت است. (محلول ها می توانند به حالت مایع - جامد و گاز وجود داشته باشند) توجه: در بررسی گزینه (۲)، ماده ای که حل شونده را در خود حل می کند و مول بیشتری دارد، حلال است.

$$?mol H_2O = 18g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} \approx 0.44mol H_2O$$

آب نقش حلال را دارد $\Rightarrow$

$$?mol C_2H_5OH = 14g C_2H_5OH \times \frac{1mol C_2H_5OH}{46g C_2H_5OH} \approx 0.3mol C_2H_5OH$$

گزینه ۴ ۱۹ در دمای $45^\circ C$ ، 70 گرم پتاسیم نیترات در 100 گرم آب حل می شود پس 170 گرم محلول سیر شده نمک حاصل می شود و یا کاهش دما از $45^\circ C$ به $21^\circ C$ به مقدار 40 گرم رسوب ($70 - 30 = 40$) مطابق نمودار تشکیل می شود. پس:

$$?g_{\text{رسوب}} = 425g_{\text{محلول}} \times \frac{40g_{\text{رسوب}}}{170g_{\text{محلول}}} = 100g_{\text{رسوب}}$$

و برای تشکیل محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $30^\circ C$ طبق نمودار باید 45 گرم نمک را در 100 گرم آب حل کرد و خواهیم داشت:

$$?g_{\text{آب}} = 100g_{\text{نمک}} \times \frac{100g_{\text{آب}}}{45g_{\text{نمک}}} = 222.2g_{\text{آب}}$$

گزینه ۳ ۲۰ عبارت های (الف، ب و پ) درست هستند.

بررسی عبارت نادرست: در دمای $20^\circ C$ انحلال پذیری ماده B برابر با 33 گرم B در 100 گرم آب است.

$$S_B = (0.3 \times 20) + 27 = 33g B$$

بنابراین نمی توان 17.5 گرم از آن را در 50 گرم آب حل کرد زیرا در 50 گرم آب 16.5 گرم ماده B حل می شود.

$$?g_B = 50g_{H_2O} \times \frac{33g_B}{100g_{H_2O}} = 16.5g_B$$

گزینه ۲ ۲۱ بررسی گزینه نادرست: برای استخراج و جداسازی فلز منیزیم از آب دریا، ابتدا آن را به صورت $Mg(OH)_2(s)$ رسوب می دهند.

گزینه ۳ ۲۲ راه حل اول:

اگر 100 گرم از این محلول داشته باشیم، 16 گرم آن آمونیوم نیترات است.

$$?mol NH_4NO_3 = 16g NH_4NO_3 \times \frac{1mol NH_4NO_3}{80g NH_4NO_3} = 0.2mol NH_4NO_3$$

$$?L_{\text{محلول}} = 100g_{\text{محلول}} \times \frac{1mL_{\text{محلول}}}{1.2g_{\text{محلول}}} \times \frac{10^{-3}L_{\text{محلول}}}{1mL_{\text{محلول}}} = \frac{1}{12}L_{\text{محلول}}$$

$$\frac{\text{مول حل شونده (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} = \text{غلظت مولار} \Rightarrow M = \frac{\frac{2}{10}}{\frac{1}{12}} = 2.4mol \cdot L^{-1}$$

راه حل دوم:

$$C = 10 \cdot a \cdot d \Rightarrow C = 10 \times 16 \times 1.2$$

$$C = 198g \cdot L^{-1}$$

$$\frac{198}{10} = 19.8mol \cdot L^{-1}$$

گزینه ۱ ۲۳

$$Cl^- \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } Cl^-}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

جرم یون کلر (Cl^-) در محلول حاصل، ناشی از $NaCl$ و $CaCl_2$ است.

$$?gCl^-_{(NaCl)} = 200mLNaCl \times \frac{1LNaCl_{\text{محلول}}}{1000mLNaCl_{\text{محلول}}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L NaCl محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{35,5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 7,1 \text{ g Cl}^-$$

$$? \text{ g Cl}^- (\text{CaCl}_2) = 200 \text{ mL CaCl}_2 \text{ محلول} \times \frac{1 \text{ L CaCl}_2 \text{ محلول}}{1000 \text{ mL CaCl}_2 \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NaCl}_2}{1 \text{ L CaCl}_2 \text{ محلول}} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{35,5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 28,4 \text{ g Cl}^-$$

$$\text{جرم کل } \text{Cl}^- \text{ موجود در محلول} = 7,1 + 28,4 = 35,5 \text{ g}$$

چگالی محلول حاصل $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است؛ بنابراین با توجه به رابطه چگالی می توان جرم محلول حاصل را به دست آورد.

$$\text{حجم محلول حاصل} = 200 \text{ mL} + 200 \text{ mL} = 400 \text{ mL}$$

$$\frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{400} \Rightarrow m = 400 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی } \text{Cl}^- = \frac{35,5}{400} \times 100 = 8,875\%$$

گزینه ۲

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \times a \times d}{M} \Rightarrow a = \frac{101 \text{ g/mol} \times 2,5 \text{ mol/L}}{10 \times 1,01 \text{ g/mL}} = 25\%$$

محلول ۲۵٪ یعنی در ۱۰۰ گرم محلول ۲۵ گرم حل شونده حل شده است. بنابراین مقدار حلال از ۱۰۰ گرم محلول برابر $100 - 25 = 75 \text{ g}$ می باشد، بنابراین انحلال پذیری برابر است با:

$$S = \frac{25}{75} \times 100 = 33,3$$

$$S = 33,3 \Rightarrow \theta = \frac{33,3 - 12}{0,6} = 35,5^\circ \text{C}$$

روش دوم:

محلول ۲,۵ مولار؛ یعنی ۲,۵ مول نمک در ۱ L یا ۱۰۰۰ mL محلول.

$$\text{جرم نمک} = 2,5 \text{ mol} \times \frac{101 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 252,5 \text{ g}$$

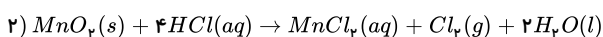
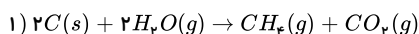
$$\text{جرم محلول} = 1000 \text{ mL} \times \frac{1,01 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 1010 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب} = 1010 - 252,5 \text{ g} = 757,5 \text{ g}$$

$$S = \frac{252,5}{757,5} \times 100 = 33,3$$

$$33,3 = 0,6\theta + 12 \Rightarrow \theta = 35,5^\circ \text{C}$$

گزینه ۱ واکنش های موازنه شده به صورت زیر هستند:



ابتدا مقدار گاز تولید شده در واکنش (۱) را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol گاز} = 2,4 \text{ g واکنش} \times \frac{2 \text{ mol C}}{60 \text{ g واکنش}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol گاز}}{2 \text{ mol C}} = 0,08 \text{ گاز}$$

حال غلظت اسید را براساس مقدار گاز تولید شده در واکنش (۲) محاسبه می کنیم:

$$? \text{ mol HCl} = 0,08 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{4 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0,32 \text{ mol HCl}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow M = \frac{0,32}{2} = 0,16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

از آنجا که مخلوط واکنش شامل ۲ مول گرافیت و ۲ مول آب است؛ بنابراین جرم مخلوط واکنش برابر است با:

$$24 + 36 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینه ۳ ۲۶

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{60 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100 = 37.5\%$$

با توجه به نمودار در دمای 75°C انحلال‌پذیری KCl برابر 50 گرم در 100 گرم آب می‌باشد. با سرد کردن محلول به دمای 45°C مقدار 10 گرم KCl رسوب می‌کند؛ بنابراین:

رسوب	محلول
750 g	$x = 50 \text{ g}$
150 g	10 g

جرم یون Cl^- را محاسبه کرده و بر جرم کل محلول تقسیم می‌کنیم و در 10^6 ضرب می‌کنیم. تا غلظت بر حسب ppm به دست آید:

$$? \text{ g Cl}^- = 1000 \text{ g محلول} \times \frac{234 \text{ g NaCl}}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 0.142 \text{ g Cl}^-$$

$$? \text{ g Cl}^- = 260 \text{ mg NaCl} \times \frac{1 \text{ g NaCl}}{1000 \text{ mg NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{35.5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} \approx 0.158 \text{ g Cl}^-$$

$$\text{ppm}(\text{Cl}^-) = \frac{0.142 + 0.158}{1000.26} \times 10^6 \approx 300$$

گزینه ۲ ۲۸

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1.25 = \frac{150}{V} \Rightarrow V = 120 \text{ mL}$$

$$M_{\text{غلظت}} V_{\text{غلظت}} = M_{\text{رقیق}} V_{\text{رقیق}} \Rightarrow M_{\text{غلظت}} \times 120 = 0.6 \times 200 \Rightarrow M_{\text{غلظت}} = 1$$

$$\text{درصد جرمی محلول اولیه} = \frac{1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.12 \text{ L} \times 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{150 \text{ g}} \times 100 = 4.48$$

گزینه ۴ ۲۹

برای پاسخ دادن به این تست بایستی فرمول ترکیب‌های داده شده را به صورت نمادی بنویسیم (فرمول نویسی) و سپس نسبت‌های خواسته شده را محاسبه کنیم.

$$\text{ردیف ۴ ستون II} \left\{ \begin{array}{l} \text{Al}(\text{ClO}_3)_3 : \frac{\text{انیون}}{\text{کاتیون}} = \frac{3}{1} \end{array} \right.$$

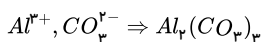
$$\text{ردیف ۱ ستون I} \left\{ \begin{array}{l} \text{Cs}_3\text{PO}_4 : \frac{\text{کاتیون}}{\text{انیون}} = \frac{3}{1} \end{array} \right.$$

گزینه ۲ ۳۰ فرمول شیمیایی مس (II) دی‌کرومات یا کوپریک دی‌کرومات CuCr_2O_7 است که شامل 10 اتم است.

فرمول شیمیایی کروم (II) منگنات یا کروم منگنات CrMnO_4 است که شامل 6 اتم است.

تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در این دو فرمول $4 = 10 - 6$ می‌باشد.

گزینه ۳ ۳۱



گزینه ۴ ۳۲

$$\begin{aligned} \text{جرم حل‌شونده} + \text{جرم محلول} &= \text{جرم محلول} \\ 20\% &= \text{درصد جرمی} \\ 80 \text{ g} &= \text{جرم آب (حلال)} \\ 80 + x &= \text{جرم محلول} \\ ? \text{ g} &= \text{جرم حل‌شونده} \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \\ 20 &= \frac{x_g}{(80 + x)g} \Rightarrow x = 20 \text{ g} \end{aligned}$$

گزینه ۱ ۳۳ این فرایند «اسمز» نام دارد و مولکول‌های آب توانایی عبور از غشای نیمه تراوا را دارند پس مولکول‌های آب از سمت راست به سمت چپ حرکت می‌کنند و محلول غلیظ‌تر، رقیق‌تر می‌شود. و با گذشت زمان از سطح ارتفاع آب در سمت راست کاسته می‌شود.

از روش اسمز برای شیرین کردن آب دریا نمی‌توان استفاده کرد بلکه فرایند اسمز معکوس برای جداسازی نمک از آب دریا و شیرین کردن آن کاربرد دارد.

گزینه ۲ ۳۴

به کمک جدول زیر، به گزینه درست پی می‌بریم:

شمار اتم های هیدروژن و نماد آنیون چند اتمی	فرمول شیمیایی	نام ترکیب یونی
۸	SO_4^{2-}	آمونیم سولفات
۳	$3OH^-$	آلومینیم هیدروکسید
۱۲	PO_4^{3-}	آمونیم فسفات
۲	$2OH^-$	منیزیم هیدروکسید
۵	NH_4OH	آمونیم هیدروکسید

گزینه ۲ عبارات های (الف و ب) نادرست هستند.

الف) آب دریاها مخلوطی همگن (محلول) است.

ب) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر متفاوت است.

گزینه ۴ هرچه گشتاور دوقطبی یک ترکیب از صفر بیش تر باشد، مولکول قطبی تر است و نیروهای جاذبه بین مولکولی قوی تر و نقطه جوش بالاتر است. (رد گزینه ۴)
مواد ناقطبی در هگزان ناقطبی و مواد قطبی در استون قطبی حل می شود پس مولکول B که ناقطبی است انحلال پذیری بیشتری در هگزان دارد و C و A با قطبیت بیشتر، مولکول قطبی هستند و انحلال پذیری آنها در استون بیشتر است.

گزینه ۳ CO یک مولکول قطبی است و در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
نمودار انحلال پذیری Li_2SO_4 با افزایش دما سیر نزولی دارد یعنی انحلال آن در آب گرماده است.

کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ دارای انحلال پذیری کم تر از ۱۰۰٪ است و نامحلول در آب است.

گزینه ۳ بررسی گزینه های نادرست:

۱) ماده ای که در میدان الکتریکی جهت گیری می کند، قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد.

۲) در جرم های برابر از آب و یخ، یخ حجم بیشتر و چگالی کم تری دارد.

۴) نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می باشد زیرا مولکول HCl قطبی و F_2 مولکول ناقطبی می باشند.

گزینه ۴ بررسی عبارات های نادرست:

ب) HCl مولکول قطبی و F_2 ناقطبی است پس نقطه جوش HCl بیشتر از F_2 می باشد. (البته چون جرم های نزدیک به هم دارند قطبیت مؤثر تر است)

پ) مولکول CO قطبی است و گشتاور دوقطبی آن صفر نیست.

ث) کلسیم سولفات کم محلول در آب ولی نقره کلرید در آب نامحلول است.

گزینه ۲ عبارات های (الف و ب) نادرست هستند.

بررسی عبارات های نادرست:

الف) اتم های هیدروژن به سمت صفحه باردار منفی متمایل می شوند.

پ) سه مولکول قطبی وجود دارد: CO ، HF و O_3

گزینه ۱ روزنه های موجود در دیواره های یاخته های گیاهان فقط اجازه گذر برخی ذره ها و مولکول های کوچک مانند آب و یون ها را می دهند.

گزینه ۳ بررسی عبارات های نادرست:

الف) آمونیم سولفات $(NH_4)_2SO_4$ در کود شیمیایی دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.

ث) این ماده دارای چهار نوع عنصر و ۱۵ اتم است.

۴ نوع عنصر $N, H, S, O =$

اتم $2N, 8H, 1S, 4(O) = 15$

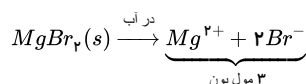
گزینه ۳ آمونیم سولفات عناصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاهان قرار می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: این نسبت برابر $\frac{1}{3}$ است: $\frac{CO_3}{(NH_4)_2}$ کاتیون آنیون

گزینه ۲: برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیبات یونی، ابتدا نماد کاتیون را در سمت چپ و سپس فرمول شیمیایی آنیون را در سمت راست می نویسند.

گزینه ۴: از انحلال یک مول منیزیم برمید در آب، سه مول یون آزاد می شود.



گزینه ۱: خواص محلول ها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.

گزینه ۲: حلال جزئی از محلول است که شمار مول های آن بیش تر است.

گزینه ۴: آب آشامیدنی دارای مقدار جزئی از نمک ها و یون های مختلف است.

گزینه ۴ مورد پ و ت درست است.

مورد (آ) نادرست است: کلسیم فسفات رسوب سفیدرنگی است که در آب نامحلول است و به این ترتیب با سدیم کلرید محلول نمی تواند واکنش دهد.

مورد (ب) نادرست است؛ حلال قطعاً تعداد مول بیش تری از حل شونده دارد اما جرم آن لزوماً بیش تر نیست.
مورد (پ) درست است؛

$$\left. \begin{aligned} ppm &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \\ \text{درصد جرمی} &= \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{ppm}{10^4}$$

مورد (ت) براساس نمودار درست است.

۴۶ گزینه ۲ نزدیک ۷۵ درصد سطح زمین (نه جرم زمین) را آب پوشانده است.

۴۷ گزینه ۲ آب شور در مصارف کشاورزی هم قابل استفاده نیست.

۴۸ گزینه ۲ در میان آنیون های چند اتمی موجود در آب دریا، مقدار یون سولفات از همه بیشتر است. کاتیونی که بیش از کاتیون های دیگر در آب دریا موجود است، یون سدیم می باشد.

فراوانی یون های تک اتمی به صورت $Cl^- > Na^+ > Mg^{2+} > Ca^{2+} > K^+ > Br^-$

۴۹ گزینه ۱

۱۷ اتم $Fe_2(SO_4)_3 \Rightarrow$

۱۳ اتم $Ca_3(PO_4)_2 \Rightarrow$

۱۴ اتم $(NH_4)_2CO_3 \Rightarrow$

۱۳ اتم $Al(NO_3)_3 \Rightarrow$

۵۰ گزینه ۲

$Mg(OH)_2$: منیزیم هیدروکسید : $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{1}{2}$

$NaNO_3$: سدیم نیترات : $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$

$(NH_4)_2CO_3$: آمونیوم کربنات : $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{2}$

NH_4OH : آمونیوم هیدروکسید : $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$

$FeSO_4$: آهن (II) سولفات : $\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{1}{1}$

۵۱ گزینه ۳ ساختار داده شده، مربوط به هگزان است که:

گشتاور دوقطبی مولکول آن تقریباً برابر با صفر است. (درستی گزینه ۱)

ید در آن حل می شود و محلول بنفش رنگ تولید می کند. (درستی گزینه ۲)

چگالی آن از آب کمتر است. (نادرستی گزینه ۳)

از آن می توان به عنوان رقیق کننده رنگ استفاده کرد. (درستی گزینه ۴)

۵۲ گزینه ۳ گاز اکسیژن گازی ناقطبی با جرم مولی $32g \cdot mol^{-1}$ است. گاز A باید دارای حداقل یکی از ویژگی های زیر باشد:

(۱) قطبی باشد. (مانند NO)

(۲) جرم مولی بیشتر از $32g \cdot mol^{-1}$ داشته باشد. (مانند Cl_2 با جرم مولی $71g \cdot mol^{-1}$ و CO_2 با جرم مولی $44g \cdot mol^{-1}$)

(۳) با آب واکنش دهد: $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

۵۳ گزینه ۲ اطلاعات داده شده در ردیف ۲ و ردیف ۴ جدول نادرست بیان شده است.

علامت مقایسه در ردیف ۲ باید به صورت $<$ علامت مقایسه در ردیف ۴ باید به صورت $<$ باشد.

نکته: $BaSO_4$ در آب نامحلول و $MgSO_4$ در آب محلول می باشد.

نکته: وقتی یک انحلال خود به خودی انجام می شود، نیروهای جاذبه حل شونده - حلال بزرگ تر از حالت اولیه حلال جدا و حل شونده جدا هستند.

۵۴ گزینه ۳ شکل پدیده اسمز معکوس را نشان می دهد که از آن برای تولید آب شیرین از آب دریا استفاده می شود و بر اثر ایجاد فشار مولکول های آب از محیط بالایی با عبور از غشای نیمه تراوا وارد محیط پایینی می شوند. در نتیجه با گذشت زمان محلول قسمت بالایی غشای نیمه تراوا غلیظ تر می شود.

۵۵ گزینه ۴ بررسی موارد:

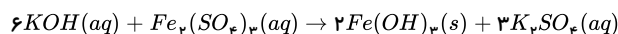
مورد الف: در انحلال مولکولی ویژگی ساختاری ماده حل شونده حفظ می شود.

مورد ب: جاذبه یون - دو قطبی سبب جدا شدن یون ها از شبکه بلور می شود.

مورد پ: ید و باریم سولفات در آب حل نمی شوند که اولی ناقطبی و دومی یک نمک نامحلول است.

مورد ت: سر منفی آب (O) یون مورد نظر را احاطه کرده است؛ پس یون مورد نظر Na^+ است.

گزینه ۲ ۵۶



$$?gFe(OH)_3 = 300mLKOH \times \frac{0.2molKOH}{1000mLKOH} \times \frac{2molFe(OH)_3}{6molKOH} \times \frac{107g}{1mol} = 2.14gFe(OH)_3$$

$$?molK_2SO_4 = 300mLKOH \times \frac{0.2molKOH}{1000mLKOH} \times \frac{3molK_2SO_4}{6molKOH} = 0.3molK_2SO_4$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.3mol}{0.5L} = 6 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

گزینه ۲ ۵۷ درصد جرمی KNO_3 برابر ۳۵٪ است؛ یعنی در هر ۱۰۰ گرم از محلول ۱۳۵g از این ماده وجود دارد. اگر چگالی محلول را $dg \cdot mL^{-1}$ فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$?gKNO_3 = 100g \text{ محلول} \times \frac{1mL \text{ محلول}}{dg \text{ محلول}} \times \frac{1.8molKNO_3}{1000mL \text{ محلول}} \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 13.5gKNO_3 \Rightarrow d = \frac{1.8 \times 101 \times 100}{1000 \times 13.5} \approx 1.35g \cdot mL^{-1}$$

با توجه به این که انحلال پذیری KNO_3 در دمای $50^\circ C$ برابر ۸۲ گرم است، درصد جرمی محلول سیر شده این ماده در دمای مذکور برابر است با:

$$KNO_3 \text{ درصد جرمی} = \frac{82}{100 + 82} \times 100 \approx 45 > 35$$

بنابراین محلول یادشده در سؤال از نوع سیر نشده است.

گزینه ۲ ۵۸

موارد (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

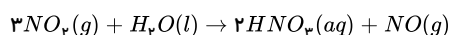
مورد (الف) هر دو، مولکول‌هایی قطبی داشته و چون گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب بیشتر است، قطبیت مولکول‌های آب بیشتر از هیدروژن سولفید است.

مورد (ب) علت بالاتر بودن نقطه جوش آب نسبت به هیدروژن سولفید نیروی پیوند هیدروژنی میان مولکول‌ها است.

مورد (پ) هر دو دارای مولکول‌های خمیده هستند؛ ولی آب در $100^\circ C$ و هیدروژن سولفید در $-60^\circ C$ می‌جوشد، پس اختلاف نقطه جوش آن‌ها $160^\circ C$ است.

مورد (ت) عناصر اکسیژن و گوگرد هر دو در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارند و آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها مشابه است، بنابراین با توجه به اینکه عدد اتمی گوگرد بیشتر از اکسیژن است، تعداد الکترون لایه‌های درونی گوگرد بیشتر از اکسیژن است. هم در ساختار لوویس مولکول آب و هم در ساختار لوویس هیدروژن سولفید، دو جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می‌شود.

گزینه ۱ ۵۹ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



در محلول حاصل فقط نیتریک اسید وجود دارد:

$$?molHNO_3 = 0.672LNO_2 \times \frac{1molNO_2}{22.4LNO_2} \times \frac{2molHNO_3}{3molNO_2} = 0.2molHNO_3$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0.2mol}{0.2L} = 1mol \cdot L^{-1}$$

گزینه ۳ ۶۰ بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۳: بیشترین دمای جوش مربوط به HF است که پیوند هیدروژنی دارد.

پاسخنامه کلیدی

۱	۴	۱۳	۲	۲۵	۱	۳۷	۳	۴۹	۱
۲	۳	۱۴	۳	۲۶	۳	۳۸	۳	۵۰	۲
۳	۱	۱۵	۳	۲۷	۲	۳۹	۴	۵۱	۳
۴	۲	۱۶	۲	۲۸	۲	۴۰	۲	۵۲	۳
۵	۱	۱۷	۲	۲۹	۴	۴۱	۱	۵۳	۲
۶	۳	۱۸	۳	۳۰	۲	۴۲	۳	۵۴	۳
۷	۱	۱۹	۴	۳۱	۳	۴۳	۳	۵۵	۴
۸	۴	۲۰	۳	۳۲	۴	۴۴	۳	۵۶	۲
۹	۳	۲۱	۲	۳۳	۱	۴۵	۴	۵۷	۲
۱۰	۱	۲۲	۳	۳۴	۲	۴۶	۲	۵۸	۲
۱۱	۲	۲۳	۱	۳۵	۲	۴۷	۲	۵۹	۱
۱۲	۲	۲۴	۲	۳۶	۴	۴۸	۲	۶۰	۳