بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش نویس

شماره

تاریخ

1

فصل 1

پاسخ پرسش‌های شیمی دهم

«خود را بیازمایید» صفحه ۳

آ) در زمین، آهن و در سیارهٔ مشتری، هیدروژن فراوان‌ترین عنصر است.

ب) اکسیژن و کوگرد پ) سیارهٔ مشتری ت) از جنس گاز است زیرا عنصرهای سازندهٔ آن، فلزهایی هستند که گازند یا به آسانی به گاز تبدیل می‌شوند برای نمونه کربن و کوگرد می‌توانند به شکل $CO_2(g)$ و $SO_2(g)$ نیز موجود باشند.

ث) در زمین عنصرهایی مانند طلا، نقره، مس، کروم، پلاتین و ... از فلزهایی مانند کربن، فسفر، ید و ... یافت می‌شوند.

«پیوند با ریاضی» صفحه ٤

آ) $m = 0.024\,g = 2.4\times10^{-3}\,g = 2.4\times10^{-6}\,kg$, $c = 3\times10^{8}\,m\,s^{-1}$

$E = mc^2 = (2.4\times10^{-6}\,kg)(3\times10^{8}\,m\,s^{-1})^2 = 2.16\times10^{11}\,kg\,m^2\,s^{-2} = 2.16\times10^{8}\,kJ$

ب) $\frac{\text{ذوب } 1\,g \text{ آهن}}{\text{ذوب } x\,g \text{ آهن}} = \frac{247\,J}{2.16\times10^{11}\,J} \longrightarrow x = 8.74\times10^{8}\,g$

* در اینجا اگر با تناسب حل شود، درک آن آسان‌تر است اما پس از تدریس عامل «کسر» تبدیل یکا به صورت حل شود:

$? g\,Fe = 2.16\times10^{11}\,J \times \frac{1\,g\,Fe}{247\,J} = 8.74\times10^{8}\,g$

«با هم بیندیشیم» صفحه ٦

۱- آ) شباهت‌ها: نماد شیمیایی، Z، تعداد الکترون و خواص شیمیایی.

تفاوت‌ها: A، N، نیم عمر، پایداری، خواص فیزیکی وابسته به جرم، درصد فراوانی در طبیعت.

ب) سه ایزوتوپ (^1H، ^2H و ^3H) پ) ^7H که نیم عمر کوتاه‌تری دارد.

ت) به جز ^1H و ^2H، ۵ ایزوتوپ پرتوزا هستند.

ث) " " " " " " دیگر.

ج) " " " " " " " " "

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش نویس

۲-

$^{6}_{3}Li$

درصد فراوانی $^{6}_{3}Li$ در نمونه $= \frac{\text{تعداد اتم‌های } ^{6}_{3}Li}{\text{تعداد اتم‌ها در نمونه}} \times 100 = \frac{3}{50} \times 100 = \%6$

برای محاسبهٔ درصد فراوانی $^{7}_{3}Li$ در نمونه دو راه وجود دارد:

آ) مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها برابر با ۱۰۰٪ است از این رو درصد فراوانی $^{7}_{3}Li$ برابر با ۹۴٪ خواهد بود.

ب) درصد فراوانی $^{7}_{3}Li$ در نمونه $= \frac{\text{تعداد اتم‌های } ^{7}_{3}Li}{\text{تعداد اتم‌ها در نمونه}} \times 100 = \frac{47}{50} \times 100 = \%94$

«با هم بیندیشیم» صفحه ۹

گلوکز در بدن انسان یکی از مهم‌ترین منابع تامین غذا و انرژی برای سلول‌هاست، از این رو رشد غیرعادی و سریع سلول‌ها در قسمتی از بدن با مصرف سریع و غیرعادی گلوکز آشکار و تشکیل توده‌ی سرطانی می‌شود. گلوکز نشان‌دار شده با ^{18}F (با نیم عمر کوتاه) که جایگزین اتم H شده است، بهترین گزینه برای تشخیص توده‌ی سرطانی است.

«خود را بیازمایید» صفحه ۱۳

۱-

$_{13}Al$: دوره سوم، گروه ۱۳.

$_{20}Ca$: " چهارم، گروه ۲.

$_{25}Mn$: " " ، گروه ۷.

$_{34}Se$: " " ، " ۱۶.

www.ShimiPedia.ir

۲- $_{18}Ar$ ، زیرا $_{2}He$ و $_{18}Ar$ هر دو در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای جای دارند از این رو رفتاری مشابه خواهند داشت.

۳- $_{31}Ga$ ، زیرا $_{13}Al$ و $_{31}Ga$ هر دو از عنصرهای گروه ۱۳ جدول دوره‌ای هستند و در ترکیب‌ها می‌توانند با رفتاری مشابه، کاتیون با بار الکتریکی +۳ پدید آورند.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۵

۱- آ)

نماد ایزوتوپ	درصد فراوانی در طبیعت	عدد جرمی (A)	جرم اتمی میانگین
$^{7}_{3}Li$	۹۴	۹۴	۶,۹۴
$^{6}_{3}Li$	۶	۶	

ب) جرم اتمی میانگین = (فراوانی آن × جرم اتمی ایزوتوپ اول) + (فراوانی آن × جرم اتمی ایزوتوپ دوم) + ... / (مجموع فراوانی‌ها در طبیعت که برابر با ۱۰۰ است)

* اگر جرم اتمی هر ایزوتوپ را برابر با عدد جرمی آن در نظر بگیریم:

جرم اتمی میانگین Li = $\frac{(7amu \times 94) + (6amu \times 6)}{100} = 6,94\ amu$

۲- آ) جرم اتمی میانگین Cl = $\frac{(37amu \times 24,2) + (35amu \times 75,8)}{100} = 35,48\ amu$

ب) در جدول دوره‌ای جرم اتمی میانگین کلر، ۳۵,۴۵ amu درج شده است. با توجه به این که جرم هر پروتون و نوترون اندکی از 1amu بیش‌تر است باید جرم اتمی میانگین محاسبه شده کم‌تر از ۳۵,۴۵ amu شود، اما چرا بیش‌تر شده است؟ در محاسبهٔ بالا پروتون و نوترون به صورت جدا از هم در نظر گرفته شده در حالی که هنگام تشکیل هسته و سپس اتم بخشی از جرم آن‌ها

*توجه: مطابق $E=mc^2$ به انرژی تبدیل می‌شود که به آن انرژی بستگی هسته می‌گویند. در واقع جرم اتمی میانگین درج شده در جدول دوره‌ای از مجموع جرم پروتون، نوترون و الکترون برحسب amu کم‌تر است.

www.ShimiPedia.ir

۵ باهم بیندیشیم صفحه ۱۶

(۴)

آ)

جرم ۵۰ عدد (گرم)	جرم ۱ عدد (گرم)
۲۲۵	۴٫۵
۲٫۸	۰٫۰۵۶
۱٫۱	۰٫۰۲۲
۰٫۱	۰٫۰۰۲

ب) ترازوی دیجیتالی (همانند تصویر صفحه ۱۶) تا یک صدم گرم را نشان می‌دهد، در واقع دقت آن ۰٫۰۱ ± گرم است، از این رو می‌توان جرم یک عدد کاغذ A۴، عدس و برنج را با آن اندازه‌گیری کرد.

پ) جرم کم‌ترین تعداد ممکن و قابل شمارش را با ترازو اندازه‌گیری نموده سپس جرم نمونه را به تعداد دانه‌های خاک شیر تقسیم می‌کنیم تا جرم میانگین یک دانهٔ خاک شیر به دست آید.

ت) خیر، الزامی نیست که میانگین مجموعه‌ای از داده‌ها برابر با یکی از آن‌ها باشد. برای نمونه ممکن است میانگین آزمون شیمی در کلاس درس شما ۱۴٫۰۸ باشد بدیهی است که نمرهٔ هیچ‌کدام آزمون هیچ دانش‌آموزی ۱۴٫۰۸ نخواهد بود.

زیرا دانه‌های برنج ممکن است به لحاظ اندازه، حجم و جرم اندکی متفاوت از یکدیگر باشند.

www.ShirinPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره
تاریخ

۵

«پیوند با ریاضی» صفحهٔ ۱۷

۱- در اینجا اگر با تناسب حل شود، درک آن آسان‌تر است:

$$\frac{1\ atom\ H}{x\ atom\ H} = \frac{1.66\times10^{-24}\ g}{1\ g} \rightarrow x = 6.02\times10^{23}\ atom\ H$$

اما پس از تمرین کسر «عامل» تبدیل باید به صورت زیر حل شود:

$$?\ atom\ H = 1g \times \frac{1\ amu}{1.66\times10^{-24}\ g} \times \frac{1\ atom\ H}{1\ amu} = 6.02\times10^{23}\ atom\ H$$

۲- $N_A = 6.02\times10^{23}$ ،

$$?\ g\ H = 6.02\times10^{23}\ atom\ H \times \frac{1.66\times10^{-24}\ g}{1\ atom\ H} = 1\ g\ H$$

«خود را بیازمایید» ص ۱۹

۱- آ)

$$?\ g\ Al = 5\ mol\ Al \times \frac{27\ g\ Al}{1\ mol\ Al} = 135\ g\ Al$$

ب)

$$?\ mol\ S = 0.08\ g\ S \times \frac{1\ mol\ S}{32\ g\ S} = 2.5\times10^{-3}\ mol\ S$$

۲-

$$?\ atom\ Zn = 0.2\ mol\ Zn \times \frac{6.02\times10^{23}\ atom\ Zn}{1\ mol\ Zn} = 1.204\times10^{23}\ atom\ Zn$$

۳-

$$?\ mol\ Cu = 9.03\times10^{20}\ atom\ Cu \times \frac{1\ mol\ Cu}{6.02\times10^{23}\ atom\ Cu} = 1.5\times10^{-3}\ mol\ Cu$$

$$?\ g\ Cu = 1.5\times10^{-3}\ mol\ Cu \times \frac{63.55\ g\ Cu}{1\ mol\ Cu} = 9.53\times10^{-2}\ g\ Cu$$

«خود را بیازمایید» صفحهٔ ۲۱

هرچه طول موج نور منتشر شده کوتاه‌تر باشد، انرژی و در نتیجه دمای آن بیش‌تر است، از این رو به شعله‌ی آبی رنگ اجاق گاز، دمای ۲۷۵۰°C و شعله‌ی شمع، دمای ۱۷۵۰°C نسبت داده می‌شود و دمای ۸۰۰°C مربوط به ستاره صنعتی است.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ..... (6)

تاریخ .....

«خود را بیازمایید» صفحه ۲۳

صد رقمی است، زیرا تعداد نوارهای رنگی و جایگاه آنها با طیف نشری خطی هیدروژن همخوانی دارد.

* این پرسش نشان می‌دهد که برای تعیین نوع عنصر باید طیف نشری خطی آن با الگوهای اصلی مقایسه کرد، در واقع به خاطر سپردن طیف نشری خطی عنصرها جزو اهداف نیست.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۲۸

۱- آ) در هر ردیف، رنگ نارنجی شامل ۲ عنصر، رنگ آبی شامل ۶ عنصر، رنگ سبز شامل ۱۰ عنصر و رنگ زرد شامل ۱۴ عنصر است.

ب) لایهٔ دوم از دو بخش تشکیل شده است که یکی گنجایش ۲ الکترون و دیگری گنجایش ۶ الکترون را دارد.

پ) چهار نوع زیرلایه وجود دارد که به ترتیب گنجایش ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون دارند.

۲- آ) در یک دنبالهٔ عددی:

$$a_0 \xrightarrow{+y} a_1 \xrightarrow{+y} a_2 , \ldots , a_l$$

$(l \geq 0)$

a_0 جملهٔ نخست، a_1 جملهٔ دوم و ... جملهٔ عمومی ($l+1$) است. هر جمله از جملهٔ پیش از خود به اندازهٔ قدر نسبت (y) بیش‌تر و از جملهٔ پس از خود به اندازهٔ آن کم‌تر است.

a_0 = جملهٔ نخست

$a_1 = a_0 + (y)$

$a_2 = a_0 + 2(y)$

$\vdots$

$a_l = a_0 + l(y)$

دنبالهٔ موجود در پرسش نیز چنین است:

$a_0 = 2$

$a_1 = 2 + 4$

$a_2 = 2 + 2(4)$

$\vdots$

$a_l = 2 + l(4) \longrightarrow a_l = 4l + 2$

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره

تاریخ

۷

* توجه: چرا گاهی دانش آموزان به $a_l = 4l - 2$ می‌رسند؟

دنباله‌ای وقتی هنگامی که $l \geq 1$ باشد به صورت زیر نوشته می‌شود:

$a_1 , a_2 , \dots , a_l \quad , \quad l \geq 1$

$a_1 =$ جمله‌ی نخست

$a_2 =$ جمله‌ی دوم $= a_1 + y$

$a_3 =$ " سوم $= a_2 + 2(y)$

$\vdots$

$a_l =$ جمله lام $= a_1 + (l-1)y$

به همین دلیل اگر همکار محترم دنباله را به صورت زیر در نظر بگیرد:

$a_1 = 2$

$a_2 = 2 + 4$

$a_3 = 2 + 2(4)$

$\vdots$

$a_l = 2 + (l-1)4 \longrightarrow a_l = 2 + 4l - 4 = 4l - 2$

جمله عمومی $4l - 2$ به دست می‌آید که در آن $l \geq 1$ باید باشد.

ب)

زیرلایه	۲ الکترونی	۶ الکترونی	۱۰ الکترونی	۱۴ الکترونی
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳

پ) * توجه کنید l نماد نوع زیرلایه را نشان می‌دهد و شمار مقدارهای l (هر مقدار از) شمار زیرلایه‌ها را در آن لایه الکترونی مشخص می‌کند.

نماد زیرلایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیرلایه	۲	۶	۱۰	۱۴
مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳

ت) زیرلایه پنجم ($l = 4$) حداکثر گنجایش $4l + 2 = 4(4) + 2 = 18$ الکترون را دارد.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره .....

تاریخ .....

۸

«خود را بیازمایید» صفحه ۳۲

۱-

نماد شیمیایی عنصر	آرایش الکترونی
$_{8}O$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
$_{18}Ar$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
$_{20}Ca$	$1s^2$ 〃 〃 〃 〃 $4s^2$
$_{33}As$	〃 〃 〃 〃 〃 $3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$
$_{34}Se$	〃 〃 〃 〃 〃 〃 〃 $4p^4$

۲- $_{24}Cr$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^5\ 4s^1$

$_{29}Cu$: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$

* بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی، بزرگترین n است، از این رو برای دو اتم کروم و مس، بیرونی‌ترین زیرلایه، 4s می‌باشد.

«خود را بیازمایید» صفحه ۳۳

آ)

نماد عنصر	$_{3}Li$	$_{8}O$	$_{10}Ne$	$_{14}Si$	$_{20}Ca$	$_{27}Co$	$_{35}Br$
شمارهٔ گروه	۱	۱۶	۱۸	۱۴	۲	۹	۱۷
شمارهٔ دوره	۲	۲	۲	۳	۴	۴	۴

ب)

نماد عنصر	آرایش الکترونی فشرده	شماره لایهٔ ظرفیت	تعداد الکترون ظرفیت
$_{3}Li$	$[He]\ 2s^1$	۲	۱
$_{8}O$	$[He]\ 2s^2\ 2p^4$	۲	۶
$_{10}Ne$	$[He]\ 2s^2\ 2p^6$	۲	۸
$_{14}Si$	$[Ne]\ 3s^2\ 3p^2$	۳	۴
$_{20}Ca$	$[Ar]\ 4s^2$	۴	۲
$_{27}Co$	$[Ar]\ 3d^7\ 4s^2$	۴	۹
$_{35}Br$	$[Ar]\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^5$	۴	۷

www.ShimiPedia.ir

پ) • شمارهٔ لایه ظرفیت اتم عنصر = شمارهٔ دورهٔ عنصر در جدول دوره‌ای

• گروه‌های ۱ تا ۱۲

• گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ ، در این عنصرها تعداد الکترون‌های ظرفیت ۱۰ تا کم‌تر از شمارهٔ گروه عنصر در جدول دوره‌ای است.

• در عنصرهای دستهٔ d ، شمارهٔ دورهٔ عنصر برابر با بزرگ‌ترین n در آرایش الکترونی و شمارهٔ گروه برابر با مجموع الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های 4s و 3d (در حالت کلی‌تر ns و (n-1)d) است.

۲- $_{13}Al : [Ne]\,3s^{2}\,3p^{1}$ شمارهٔ گروه: ۱۳ ، شمارهٔ دوره: ۳

$_{6}C : [He]\,2s^{2}\,2p^{2}$ شمارهٔ گروه: ۱۴ ، شمارهٔ دوره: ۲

$_{30}Zn : [Ar]\,3d^{10}\,4s^{2}$ شمارهٔ گروه: ۱۲ ، شمارهٔ دوره: ۴

$_{26}Fe : [Ar]\,3d^{6}\,4s^{2}$ شمارهٔ گروه: ۸ ، شمارهٔ دوره: ۴

۳- اگر در آرایش الکترونی اتم، زیرلایه‌ای که در حال پر شدن است، از نوع:

• s باشد، عنصر در دستهٔ s قرار می‌گیرد.

• p 〃 〃 〃 〃 p 〃 〃.

• d 〃 〃 〃 〃 d 〃 〃.

• f 〃 〃 〃 〃 f 〃 〃.

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره .....

تاریخ .....

۱۰

«خود را بیازمایید» صفحهٔ ۳۵

آ)

عنصر	۳Li	۴Be	۵B	۶C	۷N	۸O	۹F	۱۰Ne
آرایش الکترونی فشرده	[He] $2s^1$	[He] $2s^2$	[He] $2s^2 2p^1$	" $2s^2 2p^2$	" $2s^2 2p^3$	" " $2p^4$	" " $2p^5$	" " $2p^6$
تعداد الکترون‌های ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
آرایش الکترون ـ نقطه‌ای	Li·	Be·	·B·	·Ċ·	·N:	:Ö:	:F̈:	:N̈e:
عنصر	۱۱Na	۱۲Mg	۱۳Al	۱۴Si	۱۵P	۱۶S	۱۷Cl	۱۸Ar
آرایش الکترونی فشرده	[Ne] $3s^1$	[Ne] $3s^2$	" $3s^2 3p^1$	" $3s^2 3p^2$	" " $3p^3$	" " $3p^4$	" " $3p^5$	" " $3p^6$
تعداد الکترون‌های ظرفیت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
آرایش الکترون ـ نقطه‌ای	Na·	Mg·	·Al·	·Si·	·P:	·S̈:	:C̈l:	:Ar:

ب) مشابه یکدیگر است زیرا الکترون‌های ظرفیت برابری دارند از این رو شمار نقطه‌ای پیرامون نماد شیمیایی آنها یکسان است.

پ) برای عنصرهای گروه ۱ و ۲، شمار الکترون‌های ظرفیت یا نقطه‌های پیرامون نماد شیمیایی برابر است درحالی که برای عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸، (۵) کم‌تر از شمارهٔ گروه است.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۳۷

۱- انتظار می‌رود اتم عنصرهای گروه ۱، ۲ و ۱۳ با از دست دادن الکترون، به کاتیون تبدیل شوند و به آرایش گاز نجیب دورهٔ پیش از خود برسند، درحالی که اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ با به دست آوردن الکترون، به آنیون تبدیل شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود در همان دوره برسند. برای اتم عنصرهای گروه ۱۴ انتظار می‌رود ۴ الکترون به دست آورند یا ۴ الکترون از دست بدهند تا به آرایش گاز نجیب برسند (این پیش‌بینی دانش‌آموزان می‌باشد که ممکن درست یا نادرست باشد! سریع قضاوت نکنید!)

انتظار می‌رود

کاشیه

* در پرسش‌هایی که آمده «پیش‌بینی کنید» باید پاسخ با «انتظار می‌رود» آغاز شود

تهیه کننده پیش‌نویس

www.SHIMIPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره .....
تاریخ .....

۱۱

ب) بررسی جدول که براساس یافته‌های پژوهشی و داده‌های تجربی است نشان می‌دهد که:

اغلب اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ و آلومینیم از گروه ۱۳ در شرایط مناسب با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل می‌شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب دورهٔ پیش از خود می‌رسند، در حالی که اغلب اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با به دست آوردن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود در همان دوره می‌رسند، اما اتم عنصرهای گروه ۱۴ هیچ یونی تشکیل نمی‌دهند.

۲- آ) سه ، تعدادی از همهٔ ، کاتیون / آنیون

ب) از دست دادن ، کاتیون / آنیون ، پیش / پس

پ) از دست دادن / به دست آوردن ، کاتیون / آنیون

۳- $_{7}x$: $[He]\ 2s^2\ 2p^3$

$_{12}y$: $[Ne]\ 3s^2$

انتظار می‌رود اتم عنصر شمارهٔ ۷ جدول با به دست آوردن سه الکترون (در شرایط مناسب) به آنیون با بار الکتریکی ۳- و اتم عنصر شمارهٔ ۱۲ با از دست دادن دو الکترون (در شرایط مناسب) به کاتیون با بار الکتریکی ۲+ تبدیل شود.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۱۲
تاریخ

«با هم بیندیشیم» صفحه ۳۹ (بدون بار الکتریکی)

۱- نخست نماد شیمیایی کاتیون سپس نماد شیمیایی آنیون را می‌نویسیم، اما تعداد آنها را به گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که ترکیب یونی حاصل از لحاظ بار الکتریکی خنثی باشد، این تعداد را به صورت زیروند برای کاتیون و آنیون می‌نویسیم.

۲- آ) $CaCl_2$ ب) K_3N پ) MgS ت) $AlBr_3$

۳- در جدول نام ترکیب‌های یونی از بالا به پایین به ترتیب، منیزیم اکسید، کلسیم کلرید، پتاسیم اکسید، سدیم فسفید و لیتیم برمید است.

«خود را بیازمایید» صفحه ۴۱

آ) $H-\ddot{\underset{..}{Cl}}:$ ب) $H-\underset{H}{\overset{..}{N}}-H$ پ) $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$

«تمرین‌های دوره‌ای» صفحه ۴۲

۱- آ) $_{26}Fe: [Ar]\,3d^6\,4s^2$

ب) دورهٔ چهارم و گروه ۸. پ) به دستهٔ d تعلق دارد.

ت) بله زیرا ایزوتوپ‌های آهن دارای Z یکسان، در نتیجه شمار الکترون‌های یکسانی هستند.

۲- آ) $_{19}K: [Ar]\,4s^1$
$_{9}F: [He]\,2s^2\,2p^5$

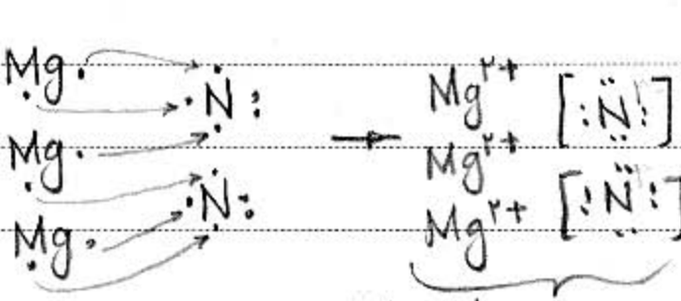
$$K\cdot + \cdot\ddot{\underset{..}{F}}: \rightarrow \underbrace{K^+[:\ddot{\underset{..}{F}}:]^-}_{\text{پتاسیم فلوئورید}(KF)}$$

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

ب)

$_{12}Mg : [Ne]\,3s^2$
$_{7}N : [He]\,2s^2\,2p^3$

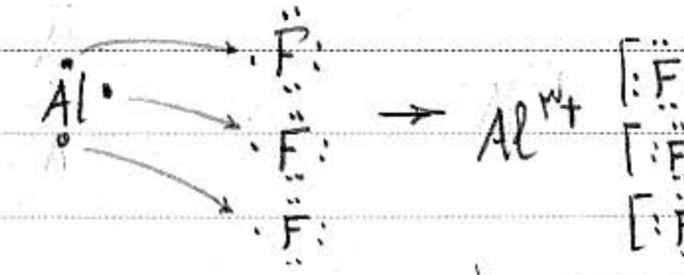


$Mg^{2+}\ [:\ddot{N}:]^{3-}$
Mg^{2+}
$Mg^{2+}\ [:\ddot{N}:]^{3-}$

منیزیم نیترید (Mg_3N_2)

پ)

$_{13}Al : [Ne]\,3s^2\,3p^1$
$_{9}F : [He]\,2s^2\,2p^5$



$Al^{3+}\ [:\ddot{F}:]^{-}$
$[:\ddot{F}:]^{-}$
$[:\ddot{F}:]^{-}$

آلومینیم فلوئورید (AlF_3)

۳- آ) جرم اتمی میانگین منیزیم $= \dfrac{(24\,amu \times 78.7) + (25\,amu \times 10.13) + (26\,amu \times 11.17)}{100} = 24.32\ amu$

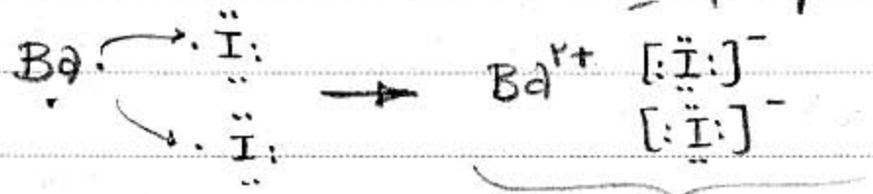
ب) همهٔ ایزوتوپ‌های یک عنصر به دلیل این که Z یکسان دارند تنها یک مکان را در جدول دوره‌ای اشغال می‌کنند.

۴- وجود نمک خوراکی (یون‌های Cl^- و Na^+) در حیاط شور می‌تواند باعث رسانایی شود زیرا یون‌ها به سوی قطب‌های ناهم‌نام حرکت می‌کنند، پس از مدتی حرکت انتقالی یون‌ها در بافت گیاهی محدود شده اما با وجود میدان الکتریکی، یون‌های سدیم با جذب انرژی شروع به نشر می‌کنند. این فرایند باعث ایجاد رنگ زرد درخشان می‌شود (نشر یون‌های کلرید در گستره فرابنفش است و دیده نمی‌شود).

www.ShimiPedia.ir

۵ - آ) اتم ید به I^- و اتم باریم به یون Ba^{2+} تبدیل می‌شود.

ب)



باریم ید (BaI_2)

* توجه کنید که برای اتم‌ها با $Z>36$ و تنها در دستهٔ s و p باید آرایش الکترونی داده شود سپس براساس آن پرسش طرح گردد.

۶ - آ) اگر هر سال را ۳۶۵٫۲۵ روز در نظر بگیریم، در یک سال $3.65\times10^{22}\ J$ انرژی از سوی خورشید به سوی زمین گسیل می‌شود.

ب) $E = mc^2 \longrightarrow 3.65\times10^{22}\ J = m \times (3\times10^{8}\ m\,s^{-1})^2$

$m \simeq 4.06\times10^{7}\ kg \simeq 4.06\times10^{4}\ Ton \simeq 4.06\times10^{10}\ g$

۷- $?\ mol\ C = 0.36\ gC \times \frac{1\ mol C}{12.01\ gC} \simeq 0.03\ mol\ C$

$?\ atom\ C = 0.03\ mol\ C \times \frac{6.02\times10^{23}\ atom C}{1\ mol\ C} = 1.806\times10^{22}\ atom C$

۸- H – H , :N≡N: , :Ö=Ö: , :F̈–F̈: , :C̈l–C̈l: , :B̈r–B̈r: , :Ï–Ï:

۹- آ) (۱) : دورهٔ اول، گروه ۱۸ (۲) : دورهٔ دوم، گروه ۱۸

(۳) : دورهٔ سوم، گروه ۲ (۴) : دورهٔ چهارم، گروه ۱۰

www.ShimiPedia.ir

ب) اتم‌های شمارهٔ (۱) و (۲)، زیرا لایه‌های الکترونی آنها به طور کامل از الکترون پر شده است (اتم گاز نجیب هستند).

پ) (۲) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ با فلوئور ترکیب تشکیل نمی‌دهد.

(۳) : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2 \equiv X$ با فلوئور ترکیب یونی تشکیل می‌دهد

$$:\ddot{F}\cdot + X\cdot + \cdot\ddot{F}: \longrightarrow [:\ddot{F}:]^{-}\ X^{2+}\ [:\ddot{F}:]^{-}$$

ت) $_{28}Ni: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$

به جز زیرلایهٔ 3d، دیگر زیرلایه‌ها از الکترون پر شده‌اند در واقع از هفت زیرلایهٔ آن، شش زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده است.

۱۰- برای این کار کافی است هر خط را در طیف نمونه با توجه به جایگاه آن، با خطوط موجود در الگوی طیف نشری تک تک فلزها مقایسه کنید. با انجام این کار در می‌یابید که تنها فلزهای مس و جیوه در نمونه وجود دارند.

۱۱- آ) دانش‌آموز با جمع جرم اتمی میانگین اتم‌های سازندهٔ مولکول کربن دی‌اکسید جرم مولکولی آن را محاسبه کرده است:

جرم مولکولی CO_2 = جرم یک مولکول CO_2 = $16{,}00\ amu + 12{,}01\ amu + 16{,}00\ amu = 44{,}01\ amu$

ب) جرم یک مول (جرم مولی) کربن دی‌اکسید $44{,}01\ g$ است به طوری که می‌توان نوشت:

$$1\ mol\ CO_2 = 44{,}01\ g\ CO_2$$

زیرا:

$$?\ g\ CO_2 = 1\ mol\ CO_2 \times \frac{6{,}02\times10^{23}\ molecule\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} \times \frac{44{,}01\ amu}{1\ molecule\ CO_2} \times \frac{1{,}66\times10^{-24}\ g}{1\ amu}$$

$$= 44{,}01\ g\ CO_2$$

پ) جرم مولی کربن دی‌اکسید برابر است با داده‌های جدول دوره‌ای نیز به صورت $44{,}01\ g\,mol^{-1}$ بنابراین می‌شود:

ت) $Cl_2 = 70{,}9\ g\,mol^{-1}$ ، $HCl = 36{,}46\ g\,mol^{-1}$ ، $NaCl = 58{,}44\ g\,mol^{-1}$

$CaF_2 = 78{,}08\ g\,mol^{-1}$ ، $SO_3 = 80{,}07\ g\,mol^{-1}$ ، $Al_2O_3 = 101{,}96\ g\,mol^{-1}$

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۱
تاریخ:

فصل دوم

«با هم بیندیشیم» صفحه ۴۷

۱- آ) بله، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما در هر گستره معین، چشمگیر اما نامنظم تغییر می‌کند، این ویژگی نشان دهندهٔ لایه‌ای بودن هواکره است.

ب) بله، یون‌ها (تک اتمی و چند اتمی)، زیرا هر چه از سطح زمین دور شویم امکان برخورد پرتوهای کیهانی با اتم‌ها و مولکول‌های موجود در لایه‌های بالایی هواکره بیش‌تر شده و این فرایند باعث جدا شدن الکترون از آنها و تشکیل یون‌های مثبت می‌شود.

۲- فشار کاهش می‌یابد، زیرا مطابق شکل با افزایش ارتفاع از سطح زمین، شمار مولکول‌های سازندهٔ هواکره در واحد حجم، در نتیجه (فشار برخورد آنها به دیواره، بدنهٔ اشیا و ...) فشار هوا کاهش می‌یابد.

«پیوند با ریاضی» صفحه ۴۸

آ) تفاوت دمای ابتدا و انتهای لایه $= 11°C - (-55°C) = 66°C$

$?km = 66°C \times \frac{1km}{6°C} = 11km$

ب) چون عدد دما بر حسب کلوین بزرگ‌تر از دما بر حسب سلسیوس است پس:

مقدار ثابت + دما بر حسب سلسیوس = دما بر حسب کلوین

$218 = -55 + K \rightarrow K = 273$

این محاسبه نشان می‌دهد که اگر به دما بر حسب سلسیوس مقدار ثابت ۲۷۳ را بیفزاییم دما بر حسب کلوین (K) به دست می‌آید.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

«توجه کنید» نماد کلوین، K و نماد درجه سلسیوس °C است. در متون علمی رابطهٔ میان دما برحسب کلوین (T) با دما برحسب درجه سلسیوس (θ) به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\frac{T}{1K} = \frac{\theta}{1^\circ C} + ۲۷۳/۱۵$$

* در واقع نوشتن رابطهٔ $T = \theta + ۲۷۳/۱۵$ نادرست است زیرا کمیت‌های هنگامی جمع جبری می‌شوند که «هم یکا» یا «بدون یکا» باشند.

برای نمونه دمای بدن برحسب کلوین برابر است:

$$T = \theta + ۲۷۳/۱۵ \longrightarrow T = ۳۷^\circ C + ۲۷۳/۱۵$$

نادرست است زیرا نمی‌توان ۳۷°C را با یک عدد ثابت جمع کرد و در پایان کمیتی با یکای کلوین (K) به دست آورد. اما براساس محاسبهٔ زیر دمای بدن ۳۱۰/۱۵K خواهد شد:

$$\frac{T}{1K} = \frac{\theta}{1^\circ C} + ۲۷۳/۱۵ \rightarrow \frac{T}{1K} = \frac{۳۷^\circ C}{1^\circ C} + ۲۷۳/۱۵ = ۳۷ + ۲۷۳/۱۵$$

$$\frac{T}{1K} = ۳۱۰/۱۵\ K \longrightarrow T = ۳۱۰/۱۵\ K$$

«با هم بیندیشیم» صفحه ۵۰

* توصیه می‌شود دانش‌آموزان در پرسش ۴، متوجه باشند که دماهای سلسیوس به ویژه منفی سردکار دارند بهتر است نخست آن را به کلوین تبدیل نمایند، زیرا درک و استفاده از آن آسان‌تر است (دمای جوش N_2، Ar و O_2 به ترتیب ۷۷K، ۸۷K و ۹۰K است).

آ) در ۲۰۰°C- یا ۷۳K در هوای مایع گاز هلیم وجود ندارد زیرا هلیم در دمای ۲۶۹°C- یا ۴K مایع می‌شود. این هوای مایع تنها محتوی نیتروژن، اکسیژن و آرگون است.

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

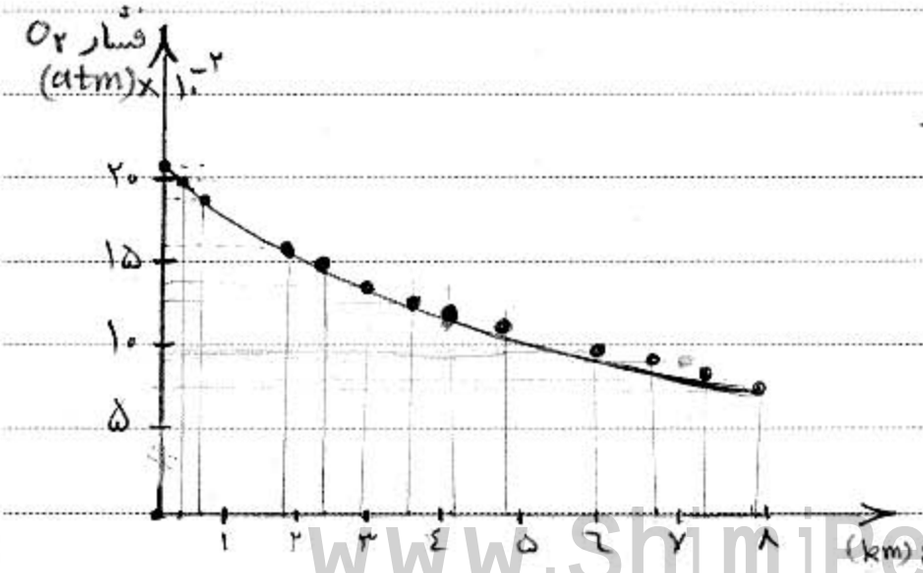
شماره: ۶
تاریخ:

آ) اگر این نمونه را تقطیر کنیم برای دمای جوش آنها نخست نیتروژن (۷۷K)، دمای جوش کم‌تر سپس آرگون (با دمای جوش ۸۷K) و در پایان اکسیژن (با دمای جوش ۹۰K) از نمونه جدا می‌شود.

ب) در $-195°C$ یا ۷۸K نخست نیتروژن جدا می‌شود (گوی‌های آبی رنگ، نیتروژن را نشان می‌دهند)
سپس در $-185°C$ یا ۸۸K آرگون جدا خواهد شد (گوی‌های سفید رنگ، آرگون را نشان می‌دهند)
با این توصیف گوی‌های قرمز رنگ، نشان‌دهنده اکسیژن هستند.

پ) در دمای $-80°C$ یا ۱۹۳K همه اجزای سازنده هوا که دمای جوش کمتر از این دما دارند (کره بالا است)، همه اجزای سازنده هوا به حالت گاز هستند از این رو حالت (۱) درست است.

ت) با توجه به این که تفاوت دمای جوش اجزای سازنده هوا کم است (دمای جوش آنها به یکدیگر نزدیک است) جداسازی هر جزء به صورت صد در صد خالص ممکن نیست و هم‌زمان با آن، اندکی از دیگر اجزا مانند اکسیژن نیز جدا می‌شود.



«خود را بیازمایید» صفحه ۵۲

آ) با دقت نمودار رسم شود.

* تابیت و گرافیت * محرم شوا از روی جدول ص ۵۲ کتاب توسط excell رسم کنید.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش نویس

شماره: ۴
تاریخ:

ب) از آن جا که نمودار نزولی است پس با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا و در نتیجه فشار گاز اکسیژن کاهش می یابد.

پ) با نقطه یابی از روی نمودار، فشار گاز اکسیژن در ارتفاع ۲٫۵ km در حدود 15.2×10^{-2} atm خواهد بود.

ت) از آن جا که فعالیت های بیولوژیکی بدن انسان متناسب با سازگار با اکسیژن با فشار 20.9×10^{-2} atm ($\simeq 0.21$ atm) است، با بالا رفتن از سطح زمین فشار هوا در نتیجه فشار اکسیژن کاهش می یابد. کپسول های اکسیژن این کاهش فشار را جبران می کنند تا فعالیت های بیولوژیکی منظم انجام شوند.

* توجه: با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا و در پی آن فشار یک یک اجزای سازنده مانند اکسیژن کاهش می یابد. اما در هر ارتفاعی حدود ۲۱٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد به دیگر سخن از هر ۱۰۰ مول (یا مولکول) هوا، ۲۱ مول (یا مولکول) O_2 است. اگر فشار هوا 1atm باشد، فشار O_2 حدود 0.21 atm است و اگر فشار هوا P باشد، فشار O_2 برابر با 0.21P است.

«خود را بیازمایید» صفحه ۵۶

از فصل ۱ به یاد دارید که آرگون با گاز نجیب دوره سوم بوده که هر سه لایه الکترونی اتم آن به طور کامل از الکترون پر شده است، از این رو تمایلی به شرکت در واکنش های شیمیایی ندارد. با این توصیف یک محیط بی اثر برای جوشکاری ایجاد می کند و مانع می شود که در آن دمای بالا، فلز با گازهای موجود در هوا به ویژه O_2 ترکیب شود. این روش طول عمر فلز جوشکاری شده را افزایش می دهد.

تهیه کننده پیش نویس

www.SBMPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۵

تاریخ:

«فکر کنید» صفحه ۵۷

۱- در این دو دست سازه، تعداد قطعه‌های پلاستیکی هم شکل، هم اندازه و هم رنگ برابر است و تنها شیوهٔ اتصال آنها با یکدیگر تفاوت دارد، از این رو جرم دو دست سازه یکسان می‌باشد.

۲- مطابق قانون پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی:

جرم مواد پس از واکنش = جرم مواد پیش از واکنش

جرم نقره سولفید = جرم گوگرد + جرم نقره

۲۱۵/۸g + جرم گوگرد = ۲۴۷/۸g ⟹ جرم گوگرد = ۳۲g

۳- اشیای آهنی مانند میخ در هوای مرطوب زنگ می‌زنند. زنگار تولید شده به دلیل واکنش آهن با گاز اکسیژن و رطوبت موجود در هوا است. در واقع جرم میخ زنگ زده برابر با مجموع جرم میخ آهنی با جرم اکسیژن و رطوبت جذب شده برای تشکیل زنگ آهن می‌باشد، یعنی:

جرم میخ زنگ زده = جرم اکسیژن و رطوبت + جرم میخ

۲/۲۱g + " " " = ۲/۲۷g → جرم اکسیژن و رطوبت = ۰/۰۶g

۴- مخلوط واکنش در آغاز تنها شامل مواد واکنش دهنده بوده اما پس از انجام واکنش، شامل مواد فراورده (گاهی مقدار باقی مانده از واکنش دهنده‌ای که در واکنش شرکت نکرده) است.

به همین دلیل بهتر است قانون پایستگی جرم در واکنش به صورت زیر نوشته شود:

جرم مواد پس از واکنش = جرم مواد پیش از واکنش

توجه

* برای نمونه اگر در تمرین شمارهٔ ۲ به جای ۳۲g گوگرد، ۴۰g گوگرد وارد واکنش شود تنها ۳۲g آن با نقره ترکیب می‌شود و ۸g اضافی آن همراه با ۲۴۷/۸g نقره سولفید در ظرف باقی می‌ماند.

www.ShamiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۶
تاریخ:

«خود را بیازمایید» صفحه ۶۰

آ) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

ب) $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$

پ) $4C_3H_5N_3O_9 \rightarrow 12CO_2 + 10H_2O + 6N_2 + O_2$

«خود را بیازمایید» صفحه ۶۱

۱- آ) آلومینیم، زیرا در شرایط یکسان میزان تولید حباب‌های گاز در ظرف محتوی محلول اسید با آن بیش‌تر است.

ب) با توجه به این که واکنش‌پذیری آلومینیم از آهن بیش‌تر است، انتظار می‌رود در شرایط یکسان زودتر اکسید شود.

۲- با این که آلومینیم در شرایط یکسان زودتر از آهن اکسید می‌شود و لایهٔ اکسید تشکیل می‌دهد اما به دلیل ساختار محکم، پایدار و چسبندهٔ لایهٔ اکسید، این لایه همانند محافظی برای فلز Al عمل می‌کند و مانع از اکسید شدن نقاط درونی فلز می‌شود. بنابراین آلومینیم به دلیل تشکیل لایهٔ اکسید محافظ در برابر خوردگی مقاوم خواهد بود. این در حالی است که زنگار آهن تردو شکننده بوده و خوردگی به نقاط درونی آن نیز سرایت می‌کند.

۳- آ) آلومینیم به آسانی اکسید می‌شود و با تشکیل لایهٔ اکسید، از خوردگی محافظت می‌شود، از سوی دیگر آلومینیم نقش مفید و موثری در انتقال برق فشار قوی دارد.

ب) از آن جا که چگالی فولاد حدود سه برابر آلومینیم است، اگر همهٔ سیم‌های از فولاد ساخته شود به دلیل چگالی بالا، دکل‌ها باید محکم‌تر باشند و به تعداد بیش‌تری در فواصل نزدیک‌تر به یکدیگر نصب شوند.

www.ShimiPedia.ir

تهیه‌کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۷
تاریخ:

«با هم بیندیشیم» صفحه ۶۳

۱- آ) آهن و مس ب)

فرمول شیمیایی اکسید	FeO	Fe_2O_3	CuO	Cu_2O
نماد کاتیون	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Cu^{+}

پ) بار الکتریکی کاتیون با نماد رومی در نامگذاری پس از نام فلز آمده است.

ت) در ترکیب‌های یونی که فلز می‌تواند دو یا چند کاتیون با بارهای الکتریکی متفاوت داشته باشد (عنصرهای دستهٔ d)، نخست نام فلز، سپس بار الکتریکی کاتیون آن با اعداد رومی (I، II، III، IV و ...) و در پایان نام آنیون آورده می‌شود.

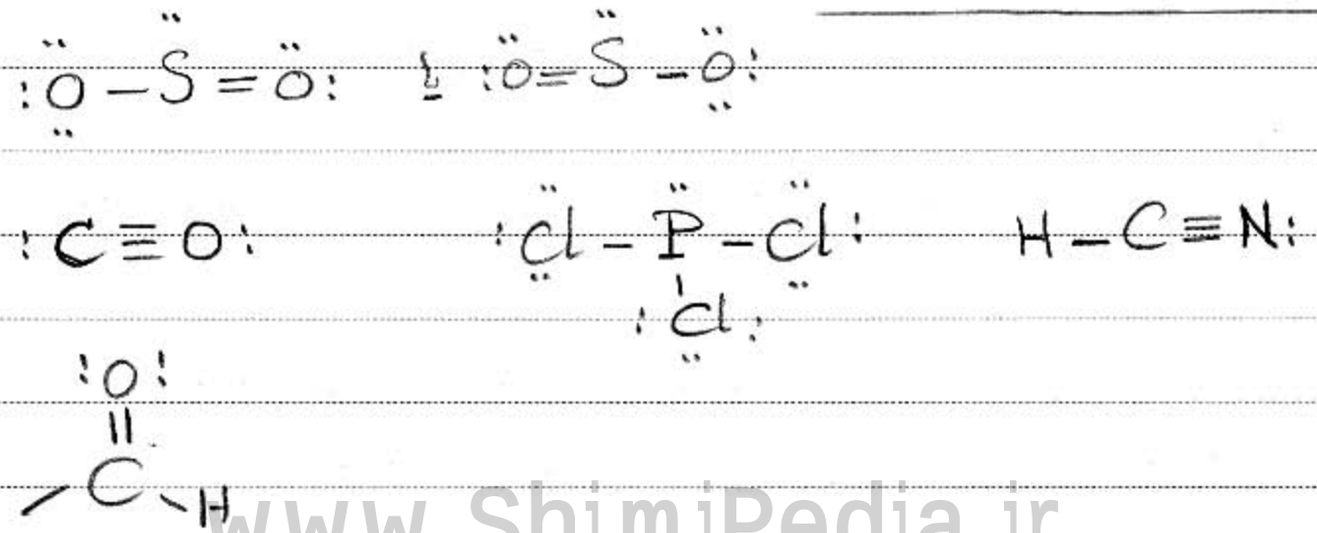
۲-

نام ترکیب	آلومینیم فلوورید	کلسیم اکسید	پتاسیم سولفید	منیزیم برومید	آهن (III) یدید	مس (I) سولفید
فرمول شیمیایی	AlF_3	CaO	K_2S	$MgBr_2$	FeI_3	Cu_2S

۳-

نام ترکیب	کروم (II) اکسید	کروم (III) اکسید	کروم (II) کلرید	کروم (III) کلرید
فرمول شیمیایی	CrO	Cr_2O_3	$CrCl_2$	$CrCl_3$

«با هم بیندیشیم» صفحه ۶۴



www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش نویس

شماره ۸
تاریخ

«با هم بیندیشیم» صفحه ۶۹

آ) نمودار (۱) افزایش میزان تولید CO_2 را از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۰ میلادی نشان می دهد، بر این اساس مطابق نمودار (۲)، میانگین جهانی دمای زمین و میانگین جهانی سطح آب های آزاد افزایش یافته این در حالی است که مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته است به گمان شخص با افزایش تولید CO_2، میانگین دمای جهانی بیشتر شده که باعث ذوب برف که در نیمکره شمالی می شود و این پدیده، افزایش سطح آب های آزاد را به دنبال دارد.

ب) افزایش دمای زمین باعث شده برف ها زودتر ذوب شوند، در واقع شرایط برای زودتر بیدار شدن گیاهان از خواب زمستانی فراهم شده است. از این رو جوانه زدن و روییدن گیاهان زودتر آغاز می گردد.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۷۱ آ)

ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	ستون ۴	ستون ۵	ستون ۶
برق مصرفی در یک ماه (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک ماه (kg)	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در یک سال (kg)	مقدار کربن دی اکسید مصرفی یک درخت تنومند با میانگین قطر ۲۹ تا ۳۴ سانتیمتر	تعداد درخت های لازم برای خنثی سازی هوا آلوده
	زغال سنگ	$0.8 \times y = 180$	$12 \times 180 = 2160$	۵۵/۳	≃ ۳۹
	نفت خام	$0.7 \times y = 140$	$\text{〃} \times 140 = 1680$	۵۵/۳	≃ ۳۰
$y = 200$	گاز طبیعی	$0.3 \times y = 60$	$\text{〃} \times 60 = 720$	۵۵/۳	≃ ۱۳
	باد	$0.01 \times y = 2$	$\text{〃} \times 2 = 24$	۵۵/۳	≃ ۰/۴۳
	گرمای زمین	$0.03 \times y = 6$	$\text{〃} \times 6 = 72$	۵۵/۳	≃ ۱/۳
	انرژی خورشید	$0.05 \times y = 10$	$\text{〃} \times 10 = 120$	۵۵/۳	≃ ۲/۱۷

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۹
تاریخ:

پ) زغال سنگ پ) برخی منابع انرژی از مواد کربن دار تشکیل شده اند
برای نمونه بخش عمده زغال سنگ را کربن تشکیل می دهد که هنگام سوختن به طور عمده CO_2 تولید می کند
درحالی که نفت خام و گاز طبیعی به طور عمده از هیدروکربن ها تشکیل شده اند که هنگام
سوختن کامل افزون بر CO_2، بخار آب نیز تولید می کند.

ت) با در نظر گرفتن برق مصرفی خانه به طور میانگین ۲۰۰ کیلووات ساعت
جدول کامل شده است (شاید ما هم جزو
مشترکین پرمصرف هستیم! توجه کنیم!).

با هم بیندیشیم، صفحه ۷۶ زیرا سوخت گرانی است

آ) هیدروژن ب) تولید آن صرفه اقتصادی ندارد (اما تولید و مصرف و ... چطور؟)

پ) • اگر همه هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی آن را در نظر بگیریم، سوختی به صرفه است، به همین دلیل برخی کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه گذاری می کنند.

• تولید پلاستیک زیست تخریب پذیر هزینه بالایی دارد اما با در نظر گرفتن هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی، مقرون به صرفه تر از پلاستیک با پایه نفتی است، در واقع پلاستیک‌ها با پایه نفتی ارزان تر تولید می شوند اما هزینه‌های اجتماعی به ویژه زیست محیطی بالایی دارند که گاه جبران ناپذیر است.

• هرچه تولید و انتشار CO_2 کاهش یابد، باعث کندشدن افزایش میانگین دمای زمین خواهد شد در نتیجه ذوب برف‌ها در نیمکره شمالی و افزایش سطح آب‌های آزاد، کندتر پیش می رود.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۱۰
تاریخ:

«خود را بیازمایید» صفحه ۷۸

آ) $:\ddot{O}=\ddot{O}:$ و $:\ddot{O}-\ddot{O}=\ddot{O}:$ یا $:\ddot{O}=\ddot{O}-\ddot{O}:$

ب) اکسیژن و اوزون هر دو در شرایط عادی گازهای بی‌رنگ هستند، اما اکسیژن در حالت مایع، آبی رنگ و اوزون مایع، لاجوردی است.
از سوی دیگر جرم مولی اوزون ۱/۵ برابر اکسیژن و دمای جوش بالا (حدود ۶۱°C) بالاتر از اکسیژن است.

پ) گاز اکسیژن در آب به میزان کم اما مناسبی حل می‌شود که برای زندگی آبزیان بسیار ضروری و حیاتی است، اما این اکسیژن محلول در آب خاصیت گندزدایی ندارد در حالی که اوزون با ورود به آب باعث از بین رفتن بسیاری از میکروب‌ها می‌شود، این ویژگی واکنش‌پذیری بیشتر اوزون به اکسیژن را نشان می‌دهد.

ت) تفاوت در ساختار لیویس اوزون و اکسیژن که باعث ایجاد تفاوت‌های چشم‌گیر در خواص آنها شده است، در واقع با این که اوزون و اکسیژن از اتم‌های یکسان تشکیل شده‌اند اما تفاوت ساختاری باعث تفاوت در خواص شده است.
از این رو برای درک خواص و رفتار مواد باید نخست ساختار آنها را بررسی نمود.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۷۹

آ) اگر واکنش تنها در جهت (۱) پیش برود، همه اوزون به اکسیژن تبدیل می‌شود و لایه محافظی در برابر تابش فرابنفش خورشید وجود نخواهد داشت این در حالی است که اگر واکنش تنها در جهت (۲) پیش برود، همه اکسیژن به اوزون تبدیل و چرخه متوقف می‌شود.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

ب) واکنش‌هایی که تنها در یک جهت معین (جهت رفت یا جهت (۱)) پیش می‌روند واکنش‌های برگشت‌ناپذیر نام دارند مانند سوختن مواد سوختی، مچاله شدن پلاستیک در برابر گرما، سخت شدن سیمان در اثر جذب رطوبت و ...

اما واکنش‌هایی که امکان انجام آنها در هر دو جهت (۱) و (۲)، جهت رفت و برگشت وجود دارند، برگشت‌پذیر نامیده می‌شوند مانند تبخیر و میعان، پر و خالی شدن باتری‌های قابل شارژ، تبدیل اوزون به اکسیژن و ...

پ) براساس معادله واکنش نوشته شده با پیشرفت واکنش در جهت (۱)، اوزون مصرف می‌شود در حالی که با پیشرفت واکنش در جهت (۲)، اوزون تولید می‌شود، حال اگر میزان مصرف اوزون با میزان تولید آن همخوانی داشته و برابری کند، مقدار اوزون موجود در لایه استراتوسفر ثابت می‌ماند و نقش محافظتی خود را به خوبی ایفا می‌کند.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۸۲

۱- آ) شکل نشان می‌دهد که گاز درون سیلندر در فشار ثابت (وارد از هوا و پیستون به آن) است. اگر در فشار ثابت، دمای یک نمونه گاز افزایش یابد، جنبش مولکول‌ها تشدید شده و میانگین فاصله میان آنها و در پی آن، حجم افزایش می‌یابد.

ب) با این توصیف حجم یک نمونه گاز در فشار ثابت با دمای آن رابطه مستقیم دارد.

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۱۲
تاریخ:

۲- شکل نشان می‌دهد در دما و فشار ثابت، با افزایش شمار مولکول‌ها (مول‌ها) گاز، حجم افزایش می‌یابد. به دیگر سخن در دما و فشار ثابت، حجم گاز با شمار مول‌های آن رابطهٔ مستقیم دارد.

«خود را بیازمایید» صفحهٔ ۸۴

۱- جاهای خالی از بالا به پایین به ترتیب: ۱ mol = ۱۰ × ۰/۱ ، ۲۲/۴ و 6.02×10^{23}.

۲- آ)

$$?L(\text{هوا}) = 24h \times \frac{60\,min}{1h} \times \frac{12\,(\text{تنفس})}{1\,min} \times \frac{0.5L(\text{هوا})}{1\,(\text{تنفس})} = 8640L(\text{هوا})$$

$$?LO_2 = 8640L(\text{هوا}) \times \frac{0.21L\,O_2}{1L(\text{هوا})} \simeq 1814.4L\,O_2$$

h : ساعت
min : دقیقه

ب)

$$?mol\,O_2 = 1814.4L\,O_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{22.4L\,O_2} = 81\,mol\,O_2$$

«با هم بیندیشیم» صفحهٔ ۸۳

آ)

$$?mol\,O_2 = 2.5\,mol\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\,mol\,O_2}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} = 15\,mol\,O_2$$

پ)

$$?L\,O_2 = 15\,mol\,O_2 \times \frac{22.4L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 336L\,O_2$$

پ)

$$?g\,O_2 = 15\,mol\,O_2 \times \frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 480\,g\,O_2$$

ت)

$$?g\,H_2O = 2.5\,mol\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\,mol\,H_2O}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{18\,g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O} = 270\,g\,H_2O$$

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۱۳
تاریخ

ث)

$$?L\ CO_2 = 2.5\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{6\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4\ L\ CO_2}{1\ mol\ CO_2} = 336\ L\ CO_2$$

۱۱ تمرین های دوره ای ۱۱ صفحه ۸۹

۱-

آ) $Si + 2Cl_2 \longrightarrow SiCl_4$

سیلیسیم — کلر — سیلیسیم تترا کلرید

ب) $2H_2S + 3O_2 \longrightarrow 2SO_2 + 2H_2O$

هیدروژن سولفید — اکسیژن — گوگرد دی اکسید — آب

پ) $2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

آلومینیم — آهن (III) اکسید — آلومینیم اکسید — آهن

ت) $4NH_3 + 5O_2 \longrightarrow 4NO + 6H_2O$

آمونیاک — اکسیژن — نیتروژن مونوکسید — آب

ث) $CaCl_2 + 2NaF \longrightarrow 2NaCl + CaF_2$

کلسیم کلرید — سدیم فلوئورید — سدیم کلرید — کلسیم فلوئورید

$$?\ mol\ H_2 = 42.5 \times 10^3\ g\ NH_3 \times \frac{1\ mol\ NH_3}{17\ g\ NH_3} \times \frac{3\ mol\ H_2}{2\ mol\ NH_3} = 3750\ mol\ H_2$$ آ)

$$?\ g\ H_2 = 3360\ L\ NH_3 \times \frac{1\ mol\ NH_3}{22.4\ L\ NH_3} \times \frac{3\ mol\ H_2}{2\ mol\ NH_3} \times \frac{2\ g\ H_2}{1\ mol\ H_2} = 450\ g\ H_2$$ ب)

$$?\ g\ N_2 = 3360\ L\ NH_3 \times \frac{1\ mol\ NH_3}{22.4\ L\ NH_3} \times \frac{1\ mol\ N_2}{2\ mol\ NH_3} \times \frac{28\ g\ N_2}{1\ mol\ N_2} = 210\ g\ N_2$$

www.SHIMIPEDIA.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۱۴
تاریخ

۳-

$$?g\,H_2O = 1000g\,C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1\,mol\,C_{57}H_{110}O_6}{890g} \times \frac{110\,mol\,H_2O}{2\,mol\,C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{18g\,H_2O}{1\,mol\,H_2O}$$

$$= 1112{,}36\,g\,H_2O$$

* از اکسایش 1kg چربی، 1/112 kg آب تولید می‌شود.

۴-۳

نام گاز	فرمول شیمیایی	آرایش الکترون نقطه‌ای	قیمت (ریال)	آلاینده یا غیرآلاینده
آرگون	Ar	:Ar:	۱۹۲	غیرآلاینده
اکسیژن	O_2	:O=O:	۳۵	"
متان	CH_4	H–C(H)(H)–H	۳	آلاینده
کربن دی‌اکسید	CO_2	:O=C=O:	۱۳	"
نیتروژن	N_2	:N≡N:	۷۱	غیرآلاینده

ب) گاز نیتروژن، زیرا فراوان‌ترین و در دسترس‌ترین گاز بوده و واکنش‌پذیری بسیار کمی در شرایط عادی دارد.

۵-

جای خالی سمت راست بالا ← هیدروژن

جای خالی سمت چپ بالا ← نیتروژن

" " پایین ← آمونیاک

باقیمانده N_2 و H_2 مستقل سمت چپ

۶ مولکول NH_3 مستقل پایین

www.ShimiPedia.ir

تهیه‌کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران

وزارت آموزش و پرورش

سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۱۵

تاریخ:

۶- آ) $2CH_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO(g) + 4H_2O(g)$

ب) $?L\ CO = 48g\ CH_4 \times \frac{1mol\ CH_4}{16g\ CH_4} \times \frac{2mol\ CO}{2mol\ CH_4} \times \frac{22.4L\ CO}{1mol\ CO} = 67.2L\ CO$

۷- آ) $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

ب) اتانول یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار است، که شمار اتم‌های کربن موجود در هر مولکول آن به مراتب کم‌تر از هیدروکربن‌های سازنده گازوئیل و بنزین است. از سوی دیگر به دلیل وجود اکسیژن در ساختار آن، O_2 کم‌تری برای سوختن کامل مصرف می‌کند.

۸- آ) برچسب A.

ب) $\underbrace{?g\ CO_2}_{(A)\ \text{خودرو}} = 18000\ km \times \frac{120g\ CO_2}{1\ km} = 2.16\times10^6 g\ CO_2 = 2.16\times10^3 kg\ CO_2$

میانگین ۱۴۰-۱۲۰

$\underbrace{?g\ CO_2}_{(B)\ \text{خودرو}} = 18000\ km \times \frac{130g\ CO_2}{1\ km} = 2.34\times10^6 g\ CO_2 = 2.34\times10^3 kg\ CO_2$

میانگین

$\underbrace{?g\ CO_2}_{(C)\ \text{خودرو}} = 18000\ km \times \frac{147.5g\ CO_2}{1\ km} = 2.655\times10^6 g\ CO_2 = 2.655\times10^3 kg\ CO_2$

بر اساس چنین محاسبه‌ای میزان تولید CO_2 سالانه از خودروهای با برچسب D، E، F و G به ترتیب ۲۹۲۵، ۳۲۴۰، ۳۷۳۵ و ۴۰۵۰ کیلوگرم خواهد شد.

پ) توضیح نشان می‌دهد که مبنای محاسبه خودرو با برچسب A است. خودرو با برچسب E به طور میانگین به ازای هر کیلومتر، $60g\ CO_2$ بیش‌تری تولید می‌کند، بنابراین:

$?€ = 18000\ km \times \frac{60g\ CO_2}{1\ km} \times \frac{1kg\ CO_2}{1000g\ CO_2} \times \frac{2€}{100kg\ CO_2} = 21.6€$

نادرست

خودرو E باید $100+21.6=121.6€$ مالیات بپردازد.

www.ShimiPedia.ir

تهیه‌کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

پیش‌نویس

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

شماره .....
تاریخ .....

(۱)

فصل سوم

«خود را بیازمایید» صفحه ۹۳

۱- آ) اکسیژن، سدیم کلرید، منیزیم کلرید، کلسیم برمید و ...

ب) اکسیژن از هوا (گرمکره) اما دیگر مواد محلول در آب، در مسیر رودها و رودخانه‌ها تا رسیدن به دریا در آب حل می‌شوند، گاهی برخی مواد از فاضلاب‌های خانگی و صنعتی نیز همراه آنها به دریا وارد می‌شود. موجودات زنده در دریا نیز خود تولیدکننده برخی از این مواد هستند (زیست کره)

۲- این جمله نشان می‌دهد که در زمین پیوسته مواد در یک چرخهٔ طبیعی در میان هوا کره، زیست کره، سنگ کره و آب کره جابه‌جا می‌شوند (شیمیایی گوناگون)، این جابه‌جایی دائمی مواد نشانه پویایی زمین از دیدگاه شیمیایی است. (دانش آموز می‌تواند هر یک از گزارش‌ها را در صفحه ۹۲ به عنوان پاسخ این پرسش ارائه کند)

۳- آ) گروه ۱ و ۲ ب) Cl^- (یون کلرید) پ) Na^+ (یون سدیم)

ت) NaCl، $CaCl_2$، KCl، $MgCl_2$، NaBr

۴- آب شیرین و در دسترس ما درصد بسیار کمی از آب‌های موجود در جهان را تشکیل می‌دهد. این ویژگی مصداق «آب مایعی کم‌یاب در عین افراط» است.

«خود را بیازمایید» صفحه ۹۹

۱- تمرین فرمول نویسی و نام‌گذاری که در کلاس انجام می‌شود، پیش از این تمرین شده است.

۲- آمونیوم سولفات : $(NH_4)_2SO_4$

نمکی که هم کاتیون و هم آنیون، چنداتمی دارد.

آ) $(NH_4)_2SO_4(s) \xrightarrow{\text{در آب}} 2NH_4^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ (الکترولیت قوی)

از تجزیه هر واحد آن، ۲ یون (دو کاتیون آمونیوم و یک آنیون سولفات) تولید می‌شود.

www.ShimiPedia.ir

تهیه‌کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

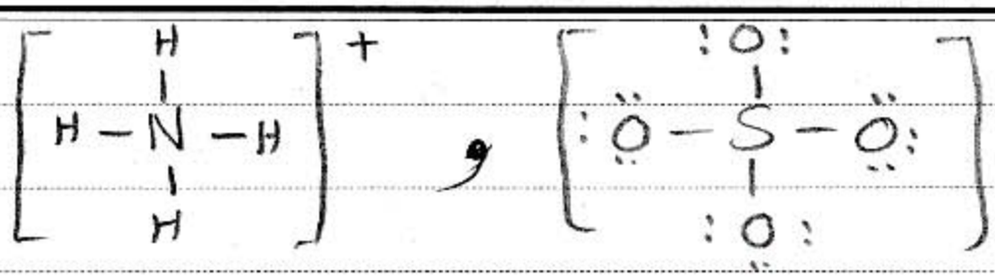
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۲

تاریخ

ب)



« با هم بیندیشیم » صفحهٔ ۱۰۳

آ) جرم حل شونده = ۸g ، جرم محلول = (۵۰ - ۸)g = ۴۲g

ب)

حل شونده = ۱۶g = $\frac{x\ g^{\text{حل شونده}}}{100\ g^{\text{محلول}}}$ = $\frac{80\ g^{\text{حل شونده}}}{50\ g^{\text{محلول}}}$ ؛ روش اول

(حل شونده) ۱۶g = (حل شونده) $\frac{8g}{50g}$ × (محلول) ۱۰۰g = (حل شونده) ? g ؛ روش دوم

پ) درصد جرمی محلول ، جرم مادهٔ حل شونده را در صدگرم محلول نشان می دهد.

ت) درصد جرمی محلول = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}$ × ۱۰۰

ث) این جمله نشان می دهد که از هر ۱۰۰g محلول استریل سدیم کلرید، ۰٫۹g آن NaCl و ۹۹٫۱g باقیمانده آب (حلال) است.

« خود را بیازمایید » صفحهٔ ۱۰۴

آ- نام	نماد یون	مقدار یون (میلی‌گرم در یک کیلوگرم) آب دریا	غلظت یون: درصد جرمی	غلظت یون: ppm
یون کلرید	Cl^-	۱۹۰۰۰	۱٫۹	۱۹۰۰۰
یون سدیم	Na^+	۱۰۵۰۰	۱٫۰۵	۱۰۵۰۰
یون سولفات	SO_4^{2-}	۲۶۵۵	۰٫۲۶۵۵	۲۶۵۵
یون منیزیم	Mg^{2+}	۱۳۵۰	۰٫۱۳۵۰	۱۳۵۰
یون کلسیم	Ca^{2+}	۴۰۰	۰٫۰۴۰۰	۴۰۰
یون پتاسیم	K^+	۳۸۰	۰٫۰۳۸۰	۳۸۰

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش نویس

شماره ۳

تاریخ

۲- درصد جرمی محلول = $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 3.5 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{1.5 \times 10^{18}\ Ton}$

جرم حل شونده = $5.25 \times 10^{16}\ Ton$

۳- درصد جرمی قند (در نوشابه کوچک) = $\frac{\text{جرم حل شونده (قند)}}{\text{جرم محلول (نوشابه)}} \times 100 = \frac{39\ g}{330\ g} \times 100 = \%11.8$

درصد جرمی قند (در نوشابه بزرگ) = $\frac{\text{〃 〃}}{\text{〃 〃}} \times 100 = \frac{108\ g}{1500\ g} \times 100 = \%7.2$

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۰۶

۱- آ) حجم محلول ب) شمار ذره‌ها یا مول‌های حل شونده

پ) در محلول سمت چپ: $10 \times 0.001\ mol = 0.01\ mol$ ، $\frac{0.01\ mol}{0.05\ L} = 0.2\ mol\ L^{-1}$

〃 〃 〃 راست: $5 \times 0.001\ mol = 0.005\ mol$ ، $\frac{0.005\ mol}{0.05\ L} = 0.1\ mol\ L^{-1}$

ت) شمار مول‌های حل شونده در یک لیتر محلول، غلظت مولی (مولار) نامیده می‌شود و با یکای $mol\ L^{-1}$ بیان می‌شود.

ث) محلول سمت چپ با غلظت مولی $0.2\ mol\ L^{-1}$، غلیظ‌تر از محلول سمت راست با غلظت مولی $0.1\ mol\ L^{-1}$ است.

۲- آ) حلال / حل شونده ، کاهش / افزایش

پ) حلال / حل شونده ، کاهش / افزایش

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۴
تاریخ

«خود را بیازمایید» صفحهٔ ۱۰۹

۱- آ) در دمای ۲۵°C ، انحلال پذیری سدیم نیترات برابر با 92g است در واقع حداکثر 92g از آن در 100g آب حل می‌شود و در این دما 192g محلول سیرشدهٔ سدیم نیترات پدید می‌آورد.
بر اساس این نسبت، حداکثر 184g سدیم نیترات در 200g آب حل می‌شود و 384g محلول سیرشده پدید می‌آورد. با این توصیف 190g - 184g = 6g ، سدیم نیترات جامد در ته ظرف باقی می‌ماند. ب)

۲- آ) چون در افراد سالم نمک‌های کلسیم دار (سازندهٔ سنگ کلیه) ته‌نشین نمی‌شود، پس مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد از انحلال پذیری آنها (در ۳۷°C) کم‌تر و محلول سیرنشده است.
ب) ابتلا به سنگ کلیه نشان می‌دهد، نمک‌های کلسیم دار (سازندهٔ سنگ کلیه) ته‌نشین می‌شود، در واقع مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد بیش از انحلال پذیری آنهاست.

۳- مواد محلول: شکر، سدیم نیترات و سدیم کلرید.
رسوب: کلسیم سولفات.
رسوب: کلسیم فسفات، نقره کلرید و باریم سولفات.

«با هم بیندیشیم» صفحهٔ ۱۱۰

۱- آ) در ۸۵°C ، انحلال پذیری آن در حدود 23g است و انحلال پذیری 28g مربوط به دمای ۵۰°C است.
ب) نقطهٔ C ، محلول سیرنشده و نقطهٔ B محلول فراسیرشده را نشان می‌دهد. هر نقطه روی منحنی انحلال پذیری، محلول سیرشده را در آن دما نشان می‌دهد و نقاط زیر منحنی، محلول‌های سیرنشده و نقطه‌های بالای منحنی (اما نزدیک به آن) محلول فراسیرشده را نشان می‌دهند.

تهیه‌کننده پیش‌نویس

www.ShimiPedia.ir

* توجه: اگر نقطه‌ای مانند B (بالاتر از منحنی) فاصلهٔ زیادی تا منحنی انحلال‌پذیری داشته باشد، محلول سیر شده همراه با مادهٔ جامد اضافی ته‌نشین شده در ظرف را نشان می‌دهد.

پ) انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در ۲۰°C برابر با ۳۳g و در ۷۰°C برابر با ۲۵g است. با این توصیف اگر ۱۳۳g محلول سیر شده را از ۲۰°C تا ۷۰°C گرم کنیم انتظار می‌رود، $133g - 125g = 8g$ ، لیتیم سولفات جامد ته‌نشین شود.

ت) سدیم کلرید (NaCl)، زیرا نمودار ۲ نشان می‌دهد که با افزایش چشمگیر دما (از ۰°C تا ۱۰۰°C)، انحلال‌پذیری آن به میزان کمی (۵ تا ۶ گرم) افزایش می‌یابد.

ث) نقطهٔ A (عرض از مبدا) نشان دهندهٔ میزان انحلال‌پذیری KCl را در دمای ۰°C نشان می‌دهد.

«پیوند با ریاضی» صفحهٔ ۱۱۱

مانند $A|_{y_1}^{x_1}$ و $B|_{y_2}^{x_2}$

۱- آ) برای نوشتن معادلهٔ یک خط می‌توان با داشتن مختصات دست کم دو نقطه از آن خط به صورت زیر عمل کرد:

$$\frac{y-y_1}{x-x_1} = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$$

این رابطه برای $y=f(x)$ نوشته شده است، برای وابستگی دمای انحلال‌پذیری، $S=f(\theta)$ می‌توان نوشت:

$$\frac{S-S_1}{\theta-\theta_1} = \frac{S_2-S_1}{\theta_2-\theta_1} \longrightarrow \frac{S-72}{\theta-0} = \frac{80-72}{10-0} \longrightarrow \frac{S-72}{\theta} = \frac{8}{10}$$

$$S-72 = 0/8\theta \longrightarrow S = 0/8\theta + 72$$

ب)

$$S = 0/8\theta + 72 \xrightarrow{\theta = 70^\circ C} S = 0/8(70) + 72 = 128$$

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۹
تاریخ:

۲- $\frac{S-S_1}{\theta-\theta_1} = \frac{S_2-S_1}{\theta_2-\theta_1} \rightarrow \frac{S-27}{\theta-0} = \frac{33-27}{20-0} \rightarrow S = 0/3\theta + 27$

۳- آ) در هر معادلهٔ خط به صورت $y = ax + b$ ، b نشان دهندهٔ عرض از مبدا (مقدار y به ازای $x=0$) و a نشان دهندهٔ شیب خط است. با این توصیف در معادلهٔ $S = 0/8\theta + 72$ ، ۷۲ نشان دهندهٔ عرض از مبدا و ۰/۸ ، نشان دهندهٔ شیب خط است.
چون شیب خط سدیم نیترات (۰/۸) بیش‌تر از شیب خط پتاسیم کلرید (۰/۳) می‌باشد پس اثر دما بر انحلال‌پذیری سدیم نیترات بیش‌تر است.

ب) عرض از مبدا برای سدیم نیترات (۷۲) از پتاسیم کلرید (۲۷) بیش‌تر است یعنی در $0°C$ ، انحلال‌پذیری سدیم نیترات بیش‌تر از پتاسیم کلرید می‌باشد. از سوی دیگر شیب خط انحلال‌پذیری سدیم نیترات (۰/۸) از بیش از پتاسیم کلرید (۰/۳) است. با توجه به این دو عامل، در هر دمایی، انحلال‌پذیری $NaNO_3$ از KCl در آب بیش‌تر است.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۱۳

۱- آ) HCl ، زیرا مولکول‌های آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری کرده‌اند.

ب) دمای جوش HCl حدود $-103°C$ بالاتر از F_2 است، این ویژگی نشان می‌دهد که برای غلبه بر نیروهای بین مولکولی در HCl و تبدیل آن از حالت مایع به بخار، انرژی گرمایی بیش‌تری نسبت به F_2 نیاز است. به دیگر سخن نیروهای بین مولکولی در میان مولکول‌های قطبی قوی‌تر از مولکول‌های ناقطبی با جرم مولی مشابه است.

پ) مشابه ، قطبی / ~~ناقطبی~~ ، متفاوت

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۷
تاریخ:

۲- آ) انتظار می‌رود مولکول دواتمی CO (برخلاف N_2) در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمایند، زیرا مولکول‌های دواتمی که از اتم‌های گوناگون تشکیل می‌شوند، قطبی هستند.

ب) هرچه نیروهای بین مولکولی ماده‌ای قوی‌تر باشد، آنگاه در شرایط یکسان دمای بالاتری به جوش می‌آید. به دیگر سخن اگر مواد در حالت گاز باشند، هرچه نیروهای بین مولکولی قوی‌تر باشند، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شوند. با این توصیف CO در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود زیرا از مولکول‌های قطبی با نیروهای بین مولکولی قوی‌تری تشکیل شده است.

«خود را بیازمایید» صفحه ۱۱۴

آ) خیر، زیرا از مولکول‌های دواتمی با اتم‌های یکسان تشکیل شده‌اند، چنین مولکول‌هایی ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی در شرایط یکسان جهت‌گیری نمی‌کنند.

ب) حالت فیزیکی، می‌تواند کمیتی برای مقایسهٔ قدرت نیروهای بین مولکولی باشد، با این توصیف نیروهای بین مولکولی در I_2 قوی‌تر از برم و آن هم قوی‌تر از کلر است.

پ) ~~افزایش / کاهش~~ ، ~~کاهش / افزایش~~

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۱۵

۱- آ) در جدول سمت چپ، NH_3 و در جدول سمت راست HF، زیرا دمای جوش هر یک برخلاف جرم مولی کم‌تر آنها، غیرعادی بالاتر از دیگر مواد هم رسته است.

ب) ~~F, Cl, Br~~ / F, N, O ، ~~قوی‌ترین / ضعیف‌ترین~~

۲- در ساختار اتانول، اتم هیدروژن پیوندی به اتم اکسیژن متصل است. پس میان مولکول‌های آن، پیوندهای قوی هیدروژنی وجود دارد و باید دمای جوش بالاتری از استون داشته باشد. در واقع دمای جوش ۷۸°C مربوط به اتانول و ۵۶°C مربوط به استون است.

تهیه‌کننده پیش‌نویس

www.Shimiredia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۸
تاریخ

○ خود را بیازمایید «صفحه ۱۱۷

آ) شکل سمت چپ نشان می‌دهد، جرم آب و یخ یکسان بوده اما آب پس از انجماد و تبدیل شدن به یخ، با افزایش حجم همراه است، از این رو چگالی یخ کم‌تر از آب است به همین دلیل یخ روی آب شناور می‌ماند.

ب) آب موجود در یاخته‌های گیاهی، هنگام انجماد و تبدیل شدن به یخ، با افزایش حجم روبه‌رو شده و باعث پاره شدن دیوارهٔ یاخته‌ها می‌شود، به طوری که بافت گیاهی تخریب می‌شود.

○ خود را بیازمایید «صفحه ۱۱۸»

در ظرف (آ) حالت فیزیکی در سه تا سه مخلوط یکسان نیست زیرا یخ، حالت جامد و آب، حالت مایع دارد، اما ترکیب شیمیایی هر دو H_2O بوده و یکسان است.

در ظرف (ب) حالت فیزیکی در سه تا سه مخلوط یکسان است زیرا آب و هگزان هر دو به حالت مایع هستند، اما ترکیب شیمیایی متفاوت است؛ هگزان از مولکول‌های ناقطبی اما آب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است.

نتیجه: اگر هر دو ویژگی (حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی) در سه تا سه مخلوط یکسان باشد، آن را محلول و اگر یکسان نباشد آن را مخلوط ناهمگن می‌نامند.

هر یک از آنها یا هر دو آنها

○ با هم بیندیشیم «صفحه ۱۲۰»

۱- آ) آب و استون، هر دو از مولکول‌های قطبی تشکیل شده‌اند، از این رو استون در آب حل می‌شود.

ب) چربی و هگزان، هر دو از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند، از این رو چربی در هگزان حل می‌شود.

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

پ) هگزان از مولکول‌های ناقطبی اما آب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است از این رو هگزان در آب حل نمی‌شود (انحلال‌پذیری بسیار ناچیز) و یک مخلوط ناهمگن پدید می‌آید.

۲- جمله‌ای درست و کاربردی است که بیان می‌کند، حل‌شونده‌های قطبی در حلال‌های قطبی و حل‌شونده‌های ناقطبی در حلال‌های ناقطبی بهتر حل می‌شوند.

۳- آ) چون هم در مولکول آب (H_2O) و هم در مولکول اتانول (C_2H_5OH)، اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی به اتم اکسیژن متصل است، در میان مولکول‌های آب خالص، در میان مولکول‌های اتانول خالص و هم‌چنین میان مولکول‌های اتانول با آب در محلول، پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

از آن‌جا که دمای جوش هر مایع معیاری از قدرت نیروهای بین مولکولی آن است پس پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب با دمای جوش ۱۰۰°C قوی‌تر از اتانول با دمای جوش ۷۸°C است. با توجه به تشکیل محلول اتانول در آب می‌توان گفت که پیوندهای هیدروژنی میان در محلول قوی‌تر از میانگین آب خالص و اتانول خالص است.

ب) دو عدد ۱۰۰ و ۷۸ را در نظر بگیرید، میانگین آن‌ها برابر است با:

$$\text{میانگین} = \frac{۱۰۰+۷۸}{۲} = ۸۹ \longrightarrow ۷۸ < ۸۹ < ۱۰۰$$

این مثال نشان می‌دهد میانگین دو داده، از داده کوچک‌تر، بزرگ‌تر اما از داده بزرگ‌تر، کوچک‌تر است. با این توصیف پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های اتانول و آب در محلول از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب، ضعیف‌تر و از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های اتانول قوی‌تر است. تجربه نشان می‌دهد که پیوند هیدروژنی آب - اتانول از میانگین پیوندهای هیدروژنی آب خالص و اتانول خالص قوی‌تر است. این دیرگی عامل انحلال اتانول در آب است.

آب - اتانول $\geq$ $\frac{\text{آب - آب} + \text{اتانول - اتانول}}{۲}$

کاهش قدرت پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌ها

پ) با انحلال اتانول در آب، ساختار مولکولی C_2H_5OH، دچار تغییر، تبدیل یا تجزیه نشده بلکه همان ساختار مولکولی در میان مولکول‌های حلال (آب) فقط با تشکیل پیوندهای هیدروژنی جدید پراکنده شده است.

www.ShimiPedia.ir

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره: ۱۰
تاریخ:

«خود را بیازمایید» صفحه ۱۲۱

۱- آ) $Na_2S_{(s)} \longrightarrow 2Na^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$

ب) $Al(NO_3)_{3(s)} \longrightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3NO_3^-{}_{(aq)}$

پ) $BaCl_{2(s)} \longrightarrow Ba^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$

۲- آ) $>$ ب) $<$

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۲۳

۱- آ) این نمودار تاثیر فشار گاز بر میزان انحلال‌پذیری آن را در دمای ثابت نشان می‌دهد، به طوری که هرچه فشار گاز در دمای ثابت افزایش یابد، میزان انحلال‌پذیری گاز در آب بیش‌تر می‌شود.

ب) قانون هنری: میزان انحلال‌پذیری یک گاز در آب، با فشار گاز در دمای ثابت رابطهٔ مستقیم دارد.

پ) برای گاز NO شیب نمودار تندتر است، در واقع با افزایش فشار گاز NO در دمای ثابت، افزایش انحلال‌پذیری محسوس‌تر است زیرا NO برخلاف N_2 و O_2 از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است.

۲- آ) این نمودار تاثیر دما را بر میزان انحلال‌پذیری گازها در فشار ثابت (1atm) نشان می‌دهد، به طوری که با افزایش دما از انحلال‌پذیری گازها در آب کاسته می‌شود.

ب) $25°C$ پ) افزایش می‌یابد به طوری که انحلال‌پذیری N_2 در $40°C$ حدود 1mg و در $20°C$ حدود 3mg است.

۳- آ) انتظار می‌رود NO با مولکول‌های قطبی، انحلال‌پذیری بیش‌تری از O_2 با مولکول‌های ناقطبی داشته باشد، زیرا آب از مولکول‌های قطبی تشکیل شده و مواد با مولکول‌های قطبی را بهتر و بیش‌تر در خود حل می‌کند.

www.ShimiPedia.ir

تهیه‌کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

پیش‌نویس

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

شماره
تاریخ

(۱۱)

ب) نکته مهم این است که NO در آب مولکولی است در حالی که مولکول های CO_2 در آب با انجام واکنش شیمیایی و تولید محلول اسیدی (pH<۷) حل می‌شوند. انجام واکنش شیمیایی باعث می‌شود که انحلال پذیری CO_2 در آب بیش از NO باشد.

و شرایط یکسان

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۲۵

آ) KOH(aq) ، زیرا روشنایی بیش‌تری در لامپ مدار ایجاد شده است.

ب) HF(aq) ، " " اندکی " " " " "

پ) $C_2H_5OH(aq)$ ، زیرا روشنایی در لامپ مدار ایجاد نشده است.

ت) KOH ، الکترولیت قوی ، HF الکترولیت ضعیف و C_2H_5OH غیرالکترولیت است.

«با هم بیندیشیم» صفحه ۱۲۹

آ) با گذشت زمان تنها مولکول های آب با عبور از غشای نیمه تراوا از آب خالص به سوی آب دریا مهاجرت می‌کنند (پدیدهٔ اسمز)

ب) با این روش آب خالص مصرف شده و آب دریا رقیق‌تر می‌شود (در واقع با این روش نمی‌توان آب دریا را نمک زدایی کرد.

پ) وارد کردن فشار به پیستون مانع از مهاجرت خود به خود مولکول های آب از آب خالص به آب دریا (محلول) می‌شود. به طوری که اگر فشار وارد شده به پیستون به یک حد معین ( ) برسد، مهاجرت مولکول های آب متوقف می‌شود.

از آب خالص به سوی محلول

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۱۲
تاریخ

یک

ت) اگر فشار وارد بر پیستون از حد معین فراتر رود، مولکول‌های H_2O از محلول (آب دریا) به سوی آب خالص مهاجرت می‌کنند، بدین‌ترتیب که خلاف جهت روند طبیعی رخ می‌دهد، از این رو به آن، اسمز معکوس می‌گویند.

ث) آب دریا (شور) از یک سو وارد دستگاه شده، سپس با ایجاد فشار بیش از حد نیاز، مولکول‌های H_2O با عبور از غشای نیمه‌تراوا به سوی آب شیرین مهاجرت کرده و محلول غلیظ‌تر از سوی دیگر خارج می‌شود. در واقع با اسمز معکوس می‌توان از آب دریا نمک‌زدایی و آن را شیرین کرد.

«خود را بیازمایید» صفحه ۱۳۰

۱- آ) نافرها، آلاینده‌ها، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها و همچنین فلزهای سمی.

ب) همه آلاینده‌ها به جز میکروب‌ها جدا می‌شوند.

پ) " " " " " " .

ت) اسمز معکوس و استفاده از صافی کربن.

ث) زیرا میکروب‌های موجود در آب جدا شده تنها با کلر که خاصیت گندزدایی دارد از بین می‌روند.

۲- آ) روش تقطیر.

ب) با تابش نور خورشید و تأمین انرژی گرمایی تنها مولکول‌های آب از آب دریا تبخیر می‌شوند، این مولکول‌ها با برخورد به دیواره ظرف به آب نمی‌مایل شده و با جریان یافتن روی سطح دیواره در ظرف دیگری جمع و جدا می‌شوند. آب حاصل که فاقد مواد حل شونده گوناگون است، آب شیرین می‌باشد.

www.shimpedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس
شماره ۱۳
تاریخ

«تمرین‌های دوره‌ای» صفحهٔ ۱۳۲

۱-

شمارهٔ محلول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
غلظت مولی ($mol\,L^{-1}$)	۳٫۲	۴٫۸	۱٫۶	۱٫۶	۱٫۶	۳٫۲

آ) ۲ ، زیرا غلظت مولی آن بیش‌تر است ب) محلول‌های ۱ و ۶ و محلول ۳ و ۴ و ۵ .

پ) از مخلوط کردن محلول ۱ و ۳ ، حجم محلول حاصل ۱۰۰mL و مجموع مول‌های حل شونده ۰٫۲۴mol خواهد شد از این رو :

غلظت مولی محلول جدید $= \frac{0.24\,mol}{0.1\,L} = 2.4\,mol\,L^{-1}$

ت) با افزودن ۱۱۰mL آب به محلول شمارهٔ ۴ ، حجم محلول حاصل ۱۶۰mL اما شمار مول‌های حل شونده ثابت و همان ۰٫۰۸mol است پس :

غلظت مولی محلول جدید $= \frac{0.08\,mol}{0.16\,L} = 0.5\,mol\,L^{-1}$

ث) حجم محلول همان ۲۵mL اما شمار مول‌های حل شونده به ۰٫۰۶ مول می‌رسد پس :

غلظت مولی محلول جدید $= \frac{0.06\,mol}{0.025\,L} = 2.4\,mol\,L^{-1}$

۲- جرم محلول (آب) $= 9\times10^{3}\,g = 9\,kg$

جرم اکسیژن $= 6.75\times10^{-3}\,g = 6.75\,mg$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}\times10^{6} = \frac{6.75\times10^{-3}\,g}{9\times10^{3}\,g}\times10^{6} = 7.5\,ppm$$

چون اکسیژن محلول بیش از ۵ppm است پس برای آبزیان مناسب است .

* برای آسانی کار می‌توان ppm را نسبت میلی‌گرم حل شونده به کیلوگرم محلول در نظر گرفت (به طوری که: $\frac{67.5}{9} = 7.5$) .

www.ShimiPedia.ir

تهیه کننده پیش‌نویس

بسمه تعالی

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

پیش‌نویس

شماره ۱۴
تاریخ

۴- $700 m^3$ آب استخر هم ارز با $700000 L$ یا $700000 kg$ است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 1 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{700000000 g} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم حل شونده} = 700 g$$

* در واقع برای ضدعفونی کردن آب این استخر به $700 g$ کلر به صورت محلول نیاز است با این توصیف برای تامین آن به $100 kg$ محلول ۰/۷ درصد جرمی نیاز است زیرا:

$$\text{درصد جرمی محلول} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \rightarrow 0/7 = \frac{700 g}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$\text{جرم محلول} = 100000 g = 100 kg$$

۴- هرچه گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده ماده‌ای بزرگ‌تر باشد، مولکول‌های آن قطبی‌تر و با جرم مولی مشابه، نیروهای بین مولکولی آن قوی‌تر و دمای جوشش بالاتری دارند.

آ) C، زیرا مولکول‌های آن قطبی‌تر است.

ب) $C > B > A$ پ) A زیرا میزان قطبی بودن مولکول‌های آن کم بوده و می‌توان گفت ناقطبی اند پس در حلال ناقطبی مانند هگزان به میزان بیش‌تری حل می‌شود.

۵- آ) در آب آشامیدنی، ۱/۴ و در آب دریا، ۱/۱ است.

ب) با افزایش دما از میزان انحلال پذیری O_2 هم در آب آشامیدنی و هم در آب دریا کاسته می‌شود.

پ) بله، نمک‌ها ترکیب‌های یونی هستند که هنگام انحلال در آب، یون‌های قوی یون - دوقطبی با مولکول‌های آب تشکیل می‌دهند، از این رو اغلب آن‌ها به خوبی در آب حل می‌شوند اما O_2 از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده که با جاذبه‌های ضعیف وان‌دروالس در آب حل می‌شوند. حال اگر در یک نمونه آب حل شونده‌های یونی به میزان زیادی حل شده باشند مولکول‌های آب تمایل کم‌تری برای انحلال مواد دیگر و نیز گازها دارد.

تهیه کننده پیش‌نویس

www.ShimiPedia.ir

* افزودن نمک خوراکی به بطری محتوی نوشابه و خروج سریع و شدید گاز از آن، نشان می دهد که آب تمایل بیش تری به انحلال NaCl دارد تا به انحلال گازهایی مانند O_2 و CO_2.
یعنی با افزودن حل شونده بیش تر، انحلال تا پدید آمدن محلول سیرشده پیش می رود

۶- (آ) برخی مواد مانند شکر، انحلال پذیری معینی در آب با دمای ۲۵°C دارند به طوری که در هر ۱۰۰g آب ۲۵°C، ۲۰۵g شکر حل شده و ۳۰۵g محلول سیرشده پدید می آید و مطابق شکل ۹۵g شکر در ته ظرف (جداگانه) باقی می ماند.

(ب) برخی مواد مانند روغن (ترکیب ناقطبی) در آب نامحلول هستند یعنی به میزان بسیار ناچیز در آب حل می شوند و با افزودن بیش تر آن، انحلال پذیری تغییری نمی کند.

(پ) برخی مواد مانند اتانول، به هر نسبتی در آب حل می شوند و هیچ گاه نمی توان از آن محلول سیرشده تهیه کرد. در واقع با افزایش بیش تر اتانول به آب به محلولی دست می یابیم که در آن، اتانول حلال و آب حل شونده خواهد بود.

۷- آ) کلسیم سولفات، ترکیب یونی جامد است که به عنوان گچ طبی به کار می رود در حالی که آمونیوم نیترات یکی از کودهای شیمیایی محلول در آب است که برای رشد گیاهان معرفی می شود.

ب) انحلال پذیری جرم حل شونده را در ۱۰۰g آب با دمای معین نشان می دهد پس جرم محلول سیرشدهٔ کلسیم سولفات و آمونیوم نیترات به ترتیب ۱۰۰٫۲g و ۱۶۵٫۵۹g است از این رو:

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده کلسیم سولفات} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول سیرشده}} \times 100 = \frac{0.2g}{100.2g} \times 100 \simeq 0.2\%$$

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده آمونیوم نیترات} = \frac{\text{〃}}{\text{〃}} \times 100 = \frac{65.59g}{165.59g} \times 100 = 39.5\%$$

www.ShimiPedia.ir

۸- ۴×۱۰^{۱۲} لیتر آب دریا هم‌ارز با ۴×۱۰^{۱۲} kg (از آن) است.

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^{۶} = \frac{۰/۱\,g}{۴\times۱۰^{۱۲}\,g} \times ۱۰^{۶} = ۲/۵\times۱۰^{-۸}$$

این مقدار، حساسیت بسیار بالای حس بویایی کوسه را نشان می‌دهد. زیرا ppm غلظتی است که برای محلول‌های رقیق و بسیار رقیق به کار می‌رود، اما این مقدار کسری بسیار کوچکی از ppm است.

* روش آسان‌تر، نسبت میلی‌گرم حل شونده به کیلوگرم محلول است (به طوری که: $\frac{۱۰۰\,mg}{۴\times۱۰^{۱۲}\,kg} = ۲/۵\times۱۰^{-۸}$).

کدام عدد درست است؟!!

www.ShimiPedia.ir