

1

فصل ۱ (تا 44 یا 46)

دهم شیمی

پاسخ تمرینات

زادگاه الفبای هستی

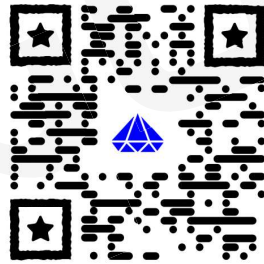
کیهان

@Hadishimi

2

پاسخ کاملا تشریحی

تمرینات فصل ۱ شیمی دهم



www.BaKlass.com

پاسخ نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

۳ خود را بیازمایید

آ) فراوان‌ترین عنصر در هر سیاره، کدام است؟ **زمین: Fe** **مستری: H**

ب) عنصرهای مشترک در دو سیاره را نام ببرید. **گوگرد (S_{۱۶}) و اکسیژن (O_۸)**

پ) در کدام سیاره، عنصر فلزی وجود ندارد؟ **مستری**

ت) پیش‌بینی کنید سیاره‌ی مشتری بیشتر از جنس گاز است یا سنگ؟ چرا؟ **گاز**

زیرا بخش عمده آن را گاز هیدروژن تشکیل داده است (بیش از ۹۰٪)

ث) آیا به جز عنصرهای نشان داده شده در شکل، عنصرهای دیگری در زمین یافت می‌شود؟

چند نمونه نام ببرید. **بله، طلا، نقره، مس، هیدروژن، نیتروژن، فسفر، کربن، هالورن‌ها،**

فلزات قلیایی، گازهای نجیب و ...

4

۵ خود را بیازمایید

۱- می‌دانید که هر عنصر را با نماد ویژه‌ای نشان می‌دهند. در این نماد، شمار ذره‌های زیراتمی را

نیز می‌توان مشخص کرد. هرگاه بدانید که اتمی از آهن ۲۶ پروتون و ۳۰ نوترون دارد، با توجه به

الگوی زیر مشخص کنید که Z و A هر کدام، چه کمیتی را نشان می‌دهد؟



نماد شیمیایی اتم آهن

نماد همگانی اتم‌ها

5

خود را بیازمایید



۲- با توجه به نماد ایزوتوپ‌های منیزیم (شکل ۳)، جدول زیر را کامل کنید.

شمار نوترون	شمار الکترون	Z	A	ویژگی نماد ایزوتوپ
12	12	12	24	$^{24}_{12}\text{Mg}$
13	12	12	25	$^{25}_{12}\text{Mg}$
14	12	12	26	$^{26}_{12}\text{Mg}$

6

با هم بیندیشیم



۱- آ) چه شباهت‌ها و چه تفاوت‌هایی میان این ایزوتوپ‌ها وجود دارد؟

شباهت‌ها: Z، خواص شیمیایی، تعداد P و e (خشی)، دوره و گروه، آرایش الکترونی، آرایش الکترون - نقطه‌ای، واکنش‌پذیری

تفاوت‌ها: تعداد A، N، خواص فیزیکی وابسته به جرم (چگالی، نقطه ذوب و جوش و...)، فراوانی، پایداری، نیم عمر

ب) یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از چند ایزوتوپ است؟ **3**

پ) نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است. کدام ایزوتوپ

هیدروژن از همه ناپایدارتر است؟ ^7_1H

ت) هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار، ماندگار نیست و با گذشت زمان متلاشی می‌شود. این

ایزوتوپ‌ها پرتوزا هستند و اغلب بر اثر تلاشی افزون بر ذره‌های پرانرژی، مقدار زیادی انرژی

نیز آزاد می‌کنند. انتظار دارید چند ایزوتوپ هیدروژن پرتوزا باشد؟ **5**

7

با هم بیندیشیم

ث) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آنها برابر یا بیش از $1/5$ باشد، ناپایدارند و با گذشت زمان متلاشی می‌شوند. چند ایزوتوپ هیدروژن دارای این ویژگی است؟ **5**

ج) اگر ایزوتوپ‌های پرتوزا و ناپایدار، رادیوایزوتوپ^۱ نامیده شود، چه تعداد از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ به شمار می‌رود؟ **5**

چ) درصد فراوانی^۲ هر ایزوتوپ در طبیعت نشان دهنده چیست؟ توضیح دهید.

فراوانی یک ایزوتوپ نسبت به کل ایزوتوپ‌های طبیعی آن عنصر را نشان می‌دهد.

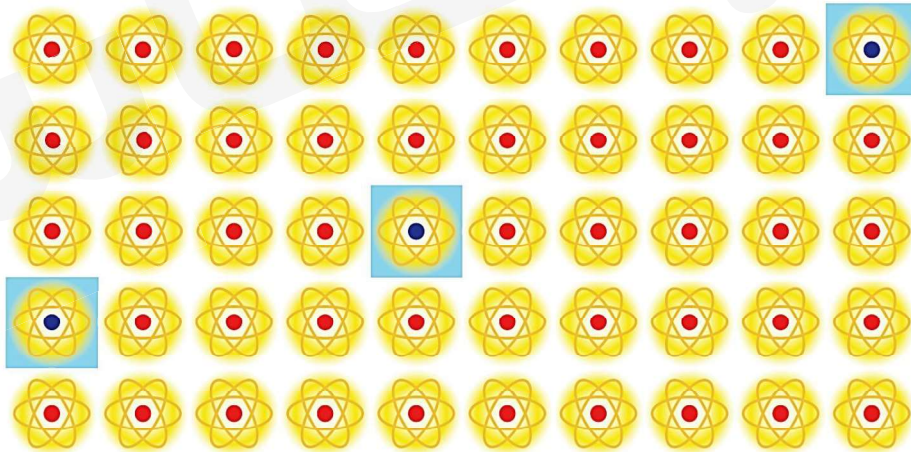
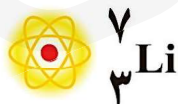
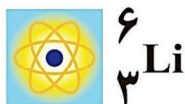
8

با هم بیندیشیم

۲- شکل زیر شمار تقریبی اتم‌های لیتیم را در یک نمونه طبیعی از آن نشان می‌دهد. با توجه به آن، درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های لیتیم را حساب کنید.

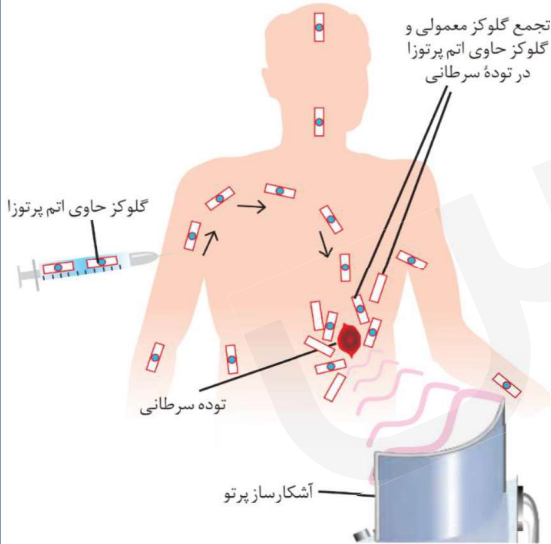
$${}^6_3\text{Li} : \frac{3}{50} \times 100 = \%6$$

$${}^7_3\text{Li} : \frac{47}{50} \times 100 = \%94$$



با هم بیندیشیم

توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند. شکل زیر اساس استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص نوعی توده سرطانی نشان می‌دهد. با بررسی آن، فرایند تشخیص بیماری را توضیح دهید.



گلوکز نشان‌دار پس از ورود، در کل بدن پراکنده می‌شود. اما تجمع و جذب آن در توده سرطانی، بیش‌تر است. هر دو گلوکز عادی و پرتوزا تقریباً به‌طور یکسان در توده سرطانی جمع می‌شوند اما بدن و مغز نمی‌توانند گلوکز پرتوزا را به‌مصرف برسانند. با افزایش تجمع گلوکزهای نشان‌دار در نقاط فعال‌تر بدن (توده سرطانی) و پرتوزایی آن‌ها، پرتوهای ساطع شده از گلوکز پرتوزا را با آشکارساز، آشکار کرده و ضمن پی‌بردن به وضعیت توده سرطانی، محل توده نیز شناسایی می‌شود.

خود را بیازمایید

۱- با استفاده از جدول دوره‌ای، موقعیت (دوره و گروه) عنصرهای آلومینیم ($_{13}\text{Al}$)، کلسیم ($_{20}\text{Ca}$)، منگنز ($_{25}\text{Mn}$) و سلنیم ($_{34}\text{Se}$) را تعیین کنید.

$_{13}\text{Al}$: دوره 3 و گروه 13

$_{20}\text{Ca}$: دوره 4 و گروه 2

$_{25}\text{Mn}$: دوره 4 و گروه 7

$_{34}\text{Se}$: دوره 4 و گروه 16

$_{7}\text{N}$: دوره 2 و گروه 15

$_{1}\text{H}$: دوره 1 و گروه 1

۲- هلیم ($_{2}\text{He}$)، عنصری است که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارد. پیش‌بینی کنید کدام یک از عنصرهای زیر رفتاری مشابه با آن دارد؟ چرا؟

(پ) $_{16}\text{S}$

(ب) $_{6}\text{C}$

(آ) $_{18}\text{Ar}$

هر دو عناصری از گروه 18 جدول تناوبی هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

11

خود را بیازمایید ۱۳

۳- اتم فلئور (${}^9\text{F}$) در ترکیب با فلزها به یون فلئورید (F^-) تبدیل می شود. اتم کدام یک از عنصرهای زیر می تواند آنیونی با بار الکتریکی همانند یون فلئورید تشکیل دهد؟ چرا؟

(آ) ${}_{37}\text{Rb}$ (ب) ${}_{35}\text{Br}$ (پ) ${}_{15}\text{P}$

${}^9\text{F}$ و ${}_{35}\text{Br}$ ، هر دو عناصری از گروه 17 جدول تناوبی هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

۴- از اتم آلومینیم (${}_{13}\text{Al}$)، یون پایدار Al^{3+} شناخته شده است. پیش بینی کنید اتم کدام یک از عنصرهای زیر می تواند به کاتیونی مشابه Al^{3+} در ترکیبها تبدیل شود؟

(آ) ${}_{19}\text{K}$ (ب) ${}_{31}\text{Ga}$ (پ) ${}_{7}\text{N}$

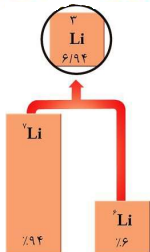
${}_{13}\text{Al}$ و ${}_{31}\text{Ga}$ ، هر دو عناصری از گروه 13 جدول تناوبی هستند و خواص شیمیایی مشابه دارند.

12

با هم بیندیشیم ۱۵

۱- با توجه به شکل به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

(آ) جدول زیر را کامل کنید. **جواب ب:**
$$\bar{M} = \frac{f_1 m_1 + f_2 m_2 + \dots + f_n m_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$



نماد ایزوتوپ	درصد فراوانی در طبیعت	عدد جرمی (A)	جرم اتمی میانگین
${}^6_3\text{Li}$	6%	6	6/94 amu
${}^7_3\text{Li}$	94%	7	

(ب) جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده شده در جدول دوره ای عنصرهاست. رابطه ای بین جرم اتمی میانگین، درصد فراوانی و جرم اتمی ایزوتوپها بنویسید.

13

۱۵ با هم بیندیشیم

$$\bar{M}_{Cl} = \frac{f_1 m_1 + f_2 m_2}{f_1 + f_2} = \frac{75/8 \times 35 + 24/2 \times 37}{75/8 + 24/2}$$

۲- شکل روبه‌رو ایزوتوپ‌های کلر را نشان می‌دهد.

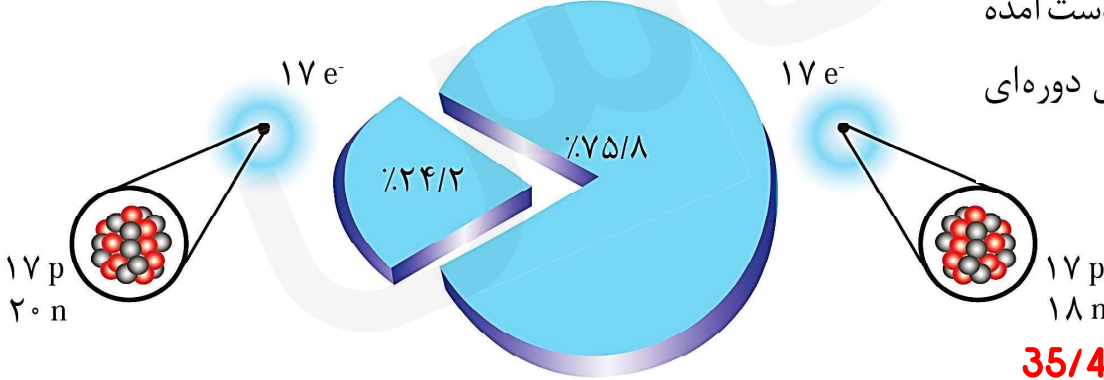
$$\bar{M}_{Cl} = \frac{2653 + 895/4}{100} = \frac{3548/4}{100} = 35/484 \text{ amu}$$

آ) جرم اتمی میانگین کلر را حساب کنید.

ب) جرم اتمی میانگین به دست آمده را با جرم اتمی کلر در جدول دوره‌ای مقایسه کنید.

جدول: 35/45 amu

محاسبه شده: 35/484 amu



14

۱۶ با هم بیندیشیم

آ) جدول زیر را کامل کنید.

جرم ۱ عدد (گرم)	جرم ۵۰ عدد (گرم)	جرم ۱۰۰۰ عدد (گرم)	ماده
$\frac{4500}{1000} = 4/5g$	$\frac{50 \times 4500}{1000} = 225g$	۴۵۰۰	کاغذ آ۴
$\frac{56}{1000} = 0/056g$	$\frac{50 \times 56}{1000} = 2/8g$	۵۶	عدس
$\frac{22}{1000} = 0/022g$	$\frac{50 \times 22}{1000} = 1/1g$	۲۲	برنج
$\frac{2}{1000} = 0/002g$	$\frac{50 \times 2}{1000} = 0/1g$	۲	خاکشیر

15

۱۶ با هم بیندیشیم

ب) به نظر شما جرم یک عدد از کدام ماده را می توان با ترازوی دیجیتالی اندازه گیری کرد؟ چرا؟
کاغذ، زیرا جرم یک عدد کاغذ (4/5g)، از دقت اندازه گیری ترازوی دیجیتالی (1g) بیس تر است.

پ) روشی برای اندازه گیری جرم یک دانه خاکشیر ارائه کنید.

1000 عدد دانه خاکشیر را شمرده و وزن می کنیم. سپس عدد ترازو را تقسیم بر 1000 می کنیم.

ت) آیا جرم هر یک از دانه های برنج موجود در نمونه با جرم به دست آمده در ستون چهارم جدول برابر است؟ توضیح دهید.

خیر، زیرا جرم و اندازه دانه های برنج متفاوت است و عدد جدول، میانگین جرم هر برنج است.

16

۱۶ با هم بیندیشیم



$$\frac{40000}{0/022} = 1818181/818 \text{ عدد برنج} \leftarrow$$



$$(جرم ظرف) 450/03g - (جرم کل) 1895/76g$$

$$= \text{جرم مهره ها } 1445/73g$$

$$\rightarrow \frac{1445/73g}{4/29g} = 337 \text{ عدد مهره}$$

• اگر جرم هر مهره به طور میانگین 4/29 گرم باشد، برآورد کنید در این ظرف چند مهره وجود دارد؟ (جرم ظرف خالی برابر با 450/03 گرم است).

• برآورد کنید در یک کیسه 40 کیلوگی برنج چند دانه برنج وجود دارد؟

۱۷ پیوند با ریاضی

۱- اگر بدانید که میانگین جرم هر اتم هیدروژن $1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$ است، حساب کنید نمونه یک گرمی از عنصر هیدروژن، چند اتم دارد؟

$$? \text{ atom H} = 1 \text{ g H} \times \frac{1 \text{ atom H}}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g H}} = 6/02 \times 10^{23} \text{ atoms H}$$

۲- به عدد $6/02 \times 10^{23}$ که در پرسش ۱ به دست آمد، عدد آووگادرو می گویند و آن را با N_A نشان می دهند. اگر N_A اتم هیدروژن در یک نمونه موجود باشد، جرم نمونه چند گرم است؟

$$? \text{ g H} = 6/02 \times 10^{23} \text{ atoms H} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g H}}{1 \text{ atom H}} = 1 \text{ g H}$$

۱۹ خود را بیازمایید

۱- با استفاده از $1 \text{ mol Al} = 27 \text{ g Al}$ و $1 \text{ mol S} = 32 \text{ g S}$ حساب کنید:

۱۷ آیا می دانید

هر کهکشان در جهان هستی در حدود 400 میلیارد ستاره در خود دارد! همچنین شمار کهکشان های جهان هستی حدود 130 میلیارد برآورد می شود، در این صورت در جهان هستی حدود $0/08$ مول ستاره وجود دارد (چرا؟).



$$? \text{ mol stars} = 130 \times 10^9 \text{ galaxies} \times \frac{400 \times 10^9 \text{ stars}}{1 \text{ galaxy}} \times \frac{1 \text{ mol stars}}{6/02 \times 10^{23} \text{ stars}} = 0/08 \text{ mol stars}$$

آ) ۵ مول آلومینیم، چند گرم جرم دارد؟

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

ب) $0/08$ گرم گوگرد، چند مول گوگرد است؟

$$? \text{ mol S} = 0/08 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} = 0/0025 \text{ mol S}$$

19

۱۹ خود را بیازمایید

۲ - دانش آموزی برای تعیین شمار اتم‌های موجود در $1/2$ مول فلز روی، محاسبه زیر را به درستی انجام داده است. هر یک از جاهای خالی را پر کنید.

$$? \text{ atom Zn} = \cancel{1/2} \text{ mol Zn} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom Zn}}{\dots \text{ mol Zn}} = 1/2 \times 10^{23} \text{ atom Zn}$$

۳ - حساب کنید $9/03 \times 10^{20}$ اتم مس، چند مول و چند گرم مس است؟

$$? \text{ mol Cu} = 9/03 \times 10^{20} \text{ atoms Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atoms Cu}} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol Cu}$$

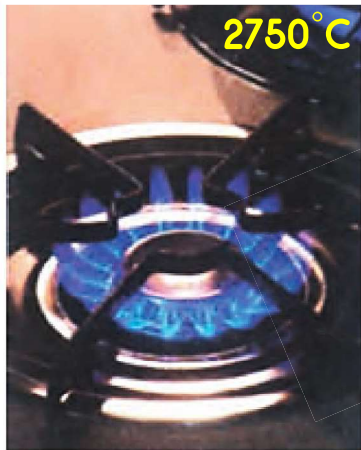
$$? \text{ g Cu} = 1/5 \times 10^{-3} \text{ mol Cu} \times \frac{63/55 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} = 9/53 \times 10^{-2} \text{ g Cu}$$

20

۲۱ خود را بیازمایید

مشاهده کردید که پرتوهای گوناگون، طول موج‌های متفاوتی دارند. با توجه به این ویژگی به نظر شما هر یک از دماهای داده شده به کدام شکل مربوط است؟ چرا؟

۸۰۰ °C (پ) ۲۷۵ °C (ب) ۱۷۵ °C (آ)



ترتیب دما، با ترتیب انرژی موج متناسب است.

انرژی بیش‌تر (کوتاه‌تر) یعنی دمای بیش‌تر

۲۱ کاوش کنید

دربارهٔ اینکه «آیا دیگر پرتوهای الکترومغناطیس را می‌توان مشاهده کرد؟» کاوش کنید.
 ۱- یک کنترل تلویزیون را که باتری آن سالم است، بردارید و از یکی از دوستان خود بخواهید که کلید روشن و خاموش آن را فشار دهد. شما هم به چشمی کنترل نگاه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ **چیزی دیده نمی‌شود. چون موج ساطع شده، در گستره مرئی نیست.**

۲- قسمت ۱ را تکرار کنید؛ اما این بار با دوربین یک موبایل به چشمی کنترل نگاه کنید. چه مشاهده می‌کنید؟ آن را توصیف کنید.

دوربین موبایل (آشکارساز)، پرتوهای فرسرخ ساطع شده از کنترل را به امواج مرئی تبدیل می‌کند و چشم ما می‌تواند پرتوهای فرسرخ (که در حالت عادی نامرئی هستند) را مشاهده کند.

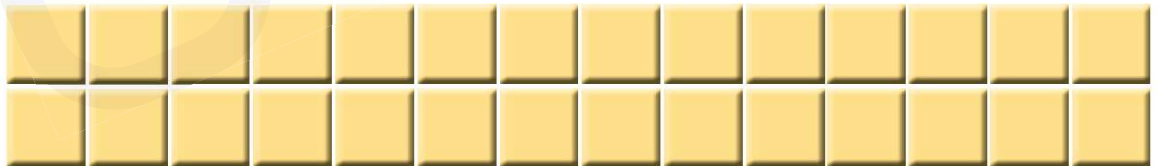
22

۲۳ خود را بیازمایید

با بررسی طیف‌های نشان داده شده در شکل زیر، مشخص کنید که طیف نشری بالا به H، زیرا تعداد خطوط و طول موج‌های خطوط طیف نمونه، کاملاً با طیف نشری خطی H مطابق است. کدام عنصر تعلق دارد؟ چرا؟



۲۸ با هم بیندیشیم



23

24

۲۸ با هم بیندیشیم

۱- یک دانشجوی رشته شیمی، جدول دوره‌ای را به دقت بررسی و عنصرهای هر دوره را شمارش کرد. او میان شمار عنصرهای یک دوره و شیوه پرشدن لایه‌های الکترونی در اتم عنصرها، ارتباطی کشف کرد. او نخست عنصرها را در چهار دسته قرار داد و هر یک را با رنگی مشخص کرد؛ سپس فرض نمود که هر لایه، خود از بخش‌های کوچک‌تری تشکیل شده است به طوری که میان شمار عنصرها در هر دسته رنگی از هر ردیف (مطابق جدول صفحه قبل) با گنجایش الکترونی هر یک از این بخش‌های کوچک‌تر، رابطه‌ای منطقی برقرار است.

25

۲۹ با هم بیندیشیم

آ) در هر دسته از عنصرهای نشان داده شده با رنگ‌های نارنجی، سبز، آبی و زرد در هر ردیف به ترتیب چند عنصر وجود دارد؟

14 6 10 2

ب) لایه دوم از چند بخش تشکیل شده است؟ گنجایش هر یک از این بخش‌ها چند الکترون است؟ **از دو بخش نارنجی (2 تایی) و آبی (6 تایی)**

پ) او هر یک از این بخش‌ها را یک زیر لایه^۱ نامید؛ با این توصیف در اتم چند نوع زیر لایه وجود دارد و هر یک چند الکترون گنجایش دارد؟

نارنجی: 2 الکترون آبی: 6 الکترون سبز: 10 الکترون زرد: 14 الکترون

4 نوع

26

۲۹ با هم بیندیشیم

۲- او گنجایش الکترونی زیر لایه‌ها را به عنوان چهار جمله نخست یک دنباله به صورت زیر

در نظر گرفت: **دنباله حسابی** ۲, ۶, ۱۰, ۱۴,

آ) جمله عمومی (a_1) این دنباله را به دست آورید. ($l \geq 0$)

$a_1 = 2$ $n = 1$ (ال کوچک)

$2 + 4(n - 1) = 4n - 2 = 4l - 2$ ←

$l \geq 0 \rightarrow 4l + 2$ یا $2(2l + 1)$

زیر لایه	اول	دوم	سوم	چهارم	ام n
گنجایش	2	6	10	14	$a_1 + 4(n - 1)$
گنجایش	a_1	$a_1 + 4$	$a_1 + 4 + 4$	$a_1 + 4 + 4 + 4$	$a_1 + 4(n - 1)$

ب) مقدار مجاز l را برای هر زیر لایه تعیین و جدول زیر را کامل کنید.

مقدار مجاز l	۰	۱	۲	۳
زیر لایه	۲ الکترونی	۶ الکترونی	۱۰ الکترونی	۱۴ الکترونی
مقدار مجاز l	0	1	2	3

27

۲۹ با هم بیندیشیم

۳- در مدل کوانتومی اتم به هر نوع زیرلایه یک عدد کوانتومی نسبت می دهند. این عدد کوانتومی با نماد l نشان داده شده و عدد کوانتومی فرعی^۲ نامیده می شود. مقادیر معین و مجاز آن به صورت زیر است:

(آ) با این توصیف، جدول زیر را کامل کنید.

نماد زیر لایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیر لایه	2	6	10	14
مقدار مجاز l	0	1	2	3

(ب) پیش بینی کنید پنجمین نوع زیرلایه^۱ یک اتم، ظرفیت پذیرش حداکثر چند الکترون را خواهد داشت؟ **زیرلایه پنجم (زیرلایه g) $l = 4$** $4l + 2 \rightarrow 4 \times 4 + 2 = 18 \rightarrow g^{18}$

28

۳۲ خود را بیازمایید

۱- آرایش الکترونی اتم‌های داده شده را در جدول زیر بنویسید.

آرایش الکترونی	نماد شیمیایی عنصر
${}_8\text{O} : 1s^2 / 2s^2 2p^4$	${}_8\text{O}$
${}_{18}\text{Ar} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$	${}_{18}\text{Ar}$
${}_{20}\text{Ca} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$	${}_{20}\text{Ca}$
${}_{33}\text{As} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^3$	${}_{33}\text{As}$
${}_{34}\text{Se} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2 3d^{10} 4p^4$	${}_{34}\text{Se}$

29

۳۲ خود را بیازمایید

۲- داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند؛ برای نمونه هر یک از اتم‌های کروم و مس در بیرونی‌ترین زیر لایهٔ خود تنها یک الکترون دارد. آرایش الکترونی این دو اتم را رسم کنید.



بیرونی‌ترین زیر لایه یعنی زیر لایه‌ای با بزرگ‌ترین n و در درجه بعدی، بزرگ‌ترین l در این جا زیر لایه $4s$ ، بزرگ‌ترین n را دارد و بیرونی‌ترین زیر لایه محسوب می‌شود

30

۳۳ خود را بیازمایید

۱- آ) با مراجعه به جدول دوره‌ای عناصرها، جدول زیر را کامل کنید.

نماد عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{10}\text{Ne}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{20}\text{Ca}$	${}_{27}\text{Co}$	${}_{35}\text{Br}$
شمارهٔ گروه	1	16	18	14	2	9	17
شمارهٔ دوره	2	2	2	3	4	4	4

31

خود را بیازماید ۳۳

(ب) جدول زیر را کامل کنید.

شمار الکترون‌های ظرفیت	شماره بیرونی‌ترین لایه	آرایش الکترونی فشرده	نماد عنصر
1	$n = 2$	$[\text{He}] 2s^1$	${}^3\text{Li}$
6	$n = 2$	$[\text{He}] 2s^2 2p^4$	${}^8\text{O}$
8	$n = 2$	$[\text{He}] 2s^2 2p^6$	${}^{10}\text{Ne}$
4	$n = 3$	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$	${}^{14}\text{Si}$
2	$n = 4$	$[\text{Ar}] 4s^2$	${}^{20}\text{Ca}$
9	$n = 4$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$	${}^{27}\text{Co}$
7	$n = 4$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10} 4p^5$	${}^{35}\text{Br}$

32

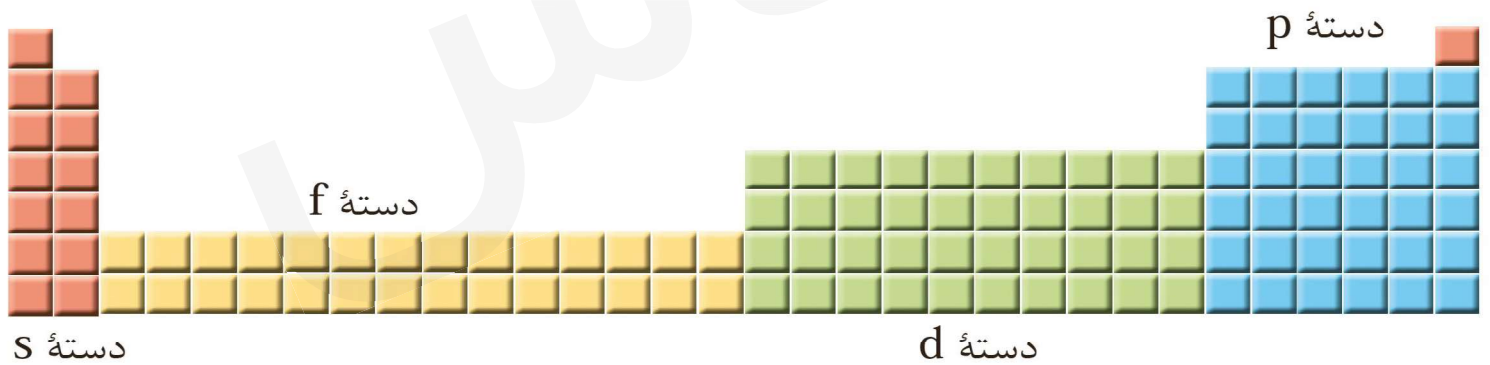
خود را بیازماید ۳۴

- (پ) از روی آرایش الکترونی اتم هر عنصر می‌توان موقعیت آن را در جدول تعیین کرد
- شماره بیرونی‌ترین لایه را با شماره دوره این عنصرها مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ **شماره بیرونی‌ترین لایه (شماره لایه ظرفیتی) با شماره دوره برابر است.**
 - شماره گروه کدام عنصرها با شمار الکترون‌های ظرفیت آنها برابر است؟ **گروه 1 تا 12**
 - شماره گروه کدام عنصرها با شمار الکترون‌های ظرفیت آنها برابر نیست؟ در این حالت بین شماره گروه و شمار الکترون‌های ظرفیت چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید. **گروه 13 تا 18**
 - برای عنصرهای دسته d، شماره دوره و گروه را چگونه می‌توان از روی آرایش الکترونی به دست آورد؟ توضیح دهید. **دوره: بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی گروه: جمع توان s و d**

33

خود را بیازمایید ۳۴

- ۲- موقعیت عنصرهای کربن (C)، آلومینیم (Al)، آهن (Fe) و روی (Zn) را در جدول دوره‌ای عنصرها تعیین کنید.
- C: دوره 2 و گروه 14** **Al: دوره 3 و گروه 13**
- Fe: دوره 4 و گروه 8** **Zn: دوره 4 و گروه 12**
- ۳- عنصرهای جدول دوره‌ای را می‌توان در چهار دسته به صورت زیر جای داد، اساس این دسته‌بندی را توضیح دهید. **هر زیرلایه که در حال پر شدن باشد، عنصر به آن دسته تعلق دارد**



34

خود را بیازمایید ۳۵

عنصر	${}_{3}\text{Li}$	${}_{4}\text{Be}$	${}_{5}\text{B}$	${}_{6}\text{C}$	${}_{7}\text{N}$	${}_{8}\text{O}$	${}_{9}\text{F}$	${}_{10}\text{Ne}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{He}]2s^1$	$[\text{He}]2s^2$	$[\text{He}]2s^22p^1$	$[\text{He}]2s^22p^2$	$[\text{He}]2s^22p^3$	$[\text{He}]2s^22p^4$	$[\text{He}]2s^22p^5$	$[\text{He}]2s^22p^6$
شمار الکترون ظرفیت	1	2	3	4	5	6	7	8
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\text{Li}\cdot$	$\text{Be}\cdot$	$\cdot\text{B}\cdot$	$\cdot\dot{\text{C}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{F}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{Ne}}:$
عنصر	${}_{11}\text{Na}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{18}\text{Ar}$
آرایش الکترونی فشرده	$[\text{Ne}]3s^1$	$[\text{Ne}]3s^2$	$[\text{Ne}]3s^23p^1$	$[\text{Ne}]3s^23p^2$	$[\text{Ne}]3s^23p^3$	$[\text{Ne}]3s^23p^4$	$[\text{Ne}]3s^23p^5$	$[\text{Ne}]3s^23p^6$
شمار الکترون ظرفیت	1	2	3	4	5	6	7	8
آرایش الکترون - نقطه‌ای	$\text{Na}\cdot$	$\text{Mg}\cdot$	$\cdot\text{Al}\cdot$	$\cdot\dot{\text{Si}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{P}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{S}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot$	$\cdot\ddot{\text{Ar}}:$

۳۵ خود را بیازمایید

ب) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای یک گروه چه شباهتی دارد؟ توضیح دهید.
مشابه یک دیگر است زیرا الکترون‌های ظرفیت برابری دارند و از این رو، شمار نقاط پیرامون نماد شیمیایی آن‌ها یکسان است.

پ) بین شماره گروه و آرایش الکترون - نقطه‌ای چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید.
برای عنصرهای گروه ۱ و ۲، شمار الکترون‌های ظرفیت یا نقطه‌های پیرامون نماد شیمیایی برابر است. در حالی که برای عنصرهای گروه ۱۳ تا ۱۸، ده تا کم‌تر از شماره گروه است.

۳۶ با هم بیندیشیم

۱- جدول زیر را در نظر بگیرید:

۱							۱۸						
H·							He:						
۲							۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷		
Li·	Be·							·B·	·C·	·N·	·O·	·F·	:Ne:
Na·	Mg·							·Al·	·Si·	·P·	·S·	:Cl·	:Ar:

آ) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های داده شده را با اتم گازهای نجیب، مقایسه و پیش بینی کنید
 هر یک از این اتم‌ها در واکنش‌های شیمیایی چه رفتاری خواهد داشت؟

۳۷ با هم بیندیشیم

اگر تعداد e^- ظرفیتی، کم‌تر یا برابر با 3 باشد، در شرایط مناسب تمایل دارد همه الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست داده و به کاتیون تبدیل شود

Al از گروه 13 و اغلب عناصر گروه 1 و 2 (به جز H و Be)، با دادن e^- ، به کاتیون تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب قبل از خود (دوره قبل) می‌رسند

اغلب عناصر گروه 15، 16 و 17، با گرفتن e^- ، به آنیون تبدیل شده و به آرایش گاز نجیب پس از خود (هم‌دوره) می‌رسند

C و Si، در طبیعت تمایلی برای داد و ستد e^- نداشته و یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند (یون چنداتمی دارند) اما به اشتراک می‌گذارند

۳۷ با هم بیندیشیم

برخی عناصر (B_5, C_6, Si_{14} و گازهای نجیب) یون تک‌اتمی ندارد

این عناصر هرگز در طبیعت به یون تبدیل نمی‌شوند

۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
							${}^4_2\text{He}$
Li^+				N^{3-}	O^{2-}	F^-	${}^{10}_{10}\text{Ne}$
Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}		P^{3-}	S^{2-}	Cl^-	${}^{18}_{18}\text{Ar}$
K^+	Ca^{2+}					Br^-	${}^{36}_{36}\text{Kr}$

گازهای نجیب یون تشکیل نمی‌دهند و تمایلی برای داد و ستد و اشتراک e^- ندارند.

تمایل به اشتراک

39

۳۷ با هم بیندیشیم

۲- با توجه به جدول در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.
 (آ) اگر شمار الکترون های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر با $\frac{\text{سه}}{\text{چهار}}$ باشد، آن اتم در شرایط مناسب تمایل دارد که $\frac{\text{شماره از}}{\text{همه}}$ الکترون های ظرفیت خود را از دست بدهد و به $\frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}}$ تبدیل شود.
 (ب) اتم عنصرهای گروه ۱ و ۲ در شرایط مناسب با $\frac{\text{از دست دادن}}{\text{گرفتن}}$ الکترون به $\frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}}$ تبدیل می شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب $\frac{\text{پیش}}{\text{پس}}$ از خود را دارند.

40

۳۸ با هم بیندیشیم

(پ) اتم عنصرهای گروه ۱۵، ۱۶ و ۱۷ در شرایط مناسب با $\frac{\text{از دست دادن}}{\text{به دست آوردن}}$ الکترون به $\frac{\text{کاتیون}}{\text{آنیون}}$ هایی تبدیل می شوند که آرایشی همانند آرایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود را دارد.
 ۳- پیش بینی کنید اتم هریک از عنصرهایی که به ترتیب در خانه های شماره ۷ و ۱۲ جدول دوره ای جای دارد، در شرایط مناسب به چه یونی تبدیل می شود؟
 N^{3-} به N تبدیل می شود Mg^{2+} به Mg تبدیل می شود

41

۳۸ با هم بیندیشیم

۱- روشی برای نوشتن فرمول شیمیایی ترکیب‌های یونی دوتایی ارائه کنید.
بارکاتیون زیروند آنیون (بدون علامت)، بار آنیون زیروند کاتیون (بدون علامت)
ساده شد، ساده کن؛ ساده نشد، ولس کن

۲- فرمول شیمیایی هر یک از ترکیب‌های زیر را بنویسید.

K_3N	(ب) پتاسیم نیتريد	$CaBr_2$	(آ) کلسیم برمید
AlF_3	(ت) آلومینیم فلورئورید	MgS	(پ) منیزیم سولفید

42

۳۹ با هم بیندیشیم

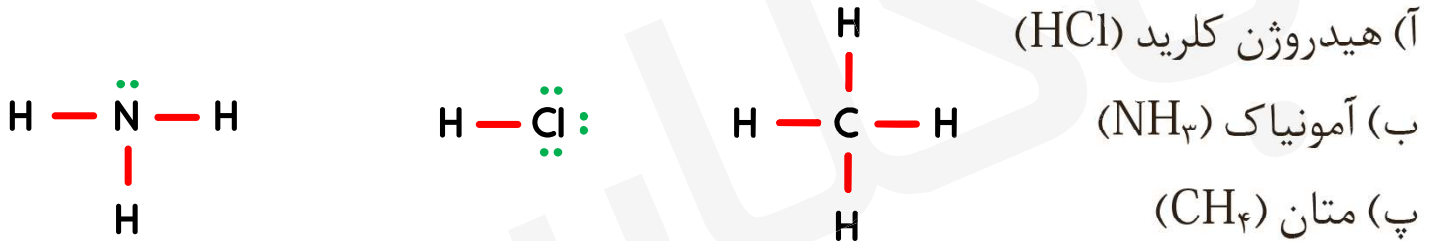
جدول (ب)

نام ترکیب یونی	نماد یون‌های سازنده	فرمول شیمیایی
منیزیم اکسید	O^{2-}, Mg^{2+}	MgO
کلسیم کلرید	Cl^-, Ca^{2+}	$CaCl_2$
پتاسیم اکسید	K^+, O^{2-}	K_2O
سدیم فسفید	Na^+, P^{3-}	Na_3P
لیتیم برمید	Li^+, Br^-	$LiBr$

43

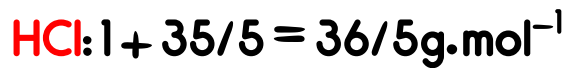
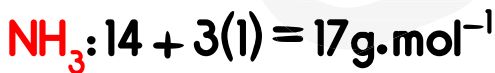
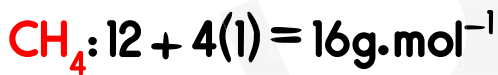
۴۱ خود را بیازمایید

۱- آرایش الکترون - نقطه‌ای را برای هر یک از مولکول‌های زیر رسم کنید.



۲- جرم مولی هر یک از ترکیب‌های داده شده در پرسش بالا را با استفاده از داده‌های

جدول دوره‌ای به دست آورید.



44

۴۲ تمرین‌های دوره‌ای

۱- بررسی نمونه‌ای از یک شهاب‌سنگ نشان داد که در این شهاب‌سنگ ایزوتوپ‌های ^{54}Fe , ^{56}Fe , ^{57}Fe وجود دارد.

(آ) آرایش الکترونی ^{26}Fe را رسم کنید. $^{26}\text{Fe}: [\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره‌ای عناصر مشخص کنید. **دوره 4 و گروه 8**

(پ) آهن به کدام دسته از عناصر جدول تعلق دارد؟ **دسته d**

(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است؟ چرا؟ **بله، زیرا شمار الکترون‌های یکسان دارند ($26e^-$)**

۴- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و 110° ولتی به یک خیار شور اعمال شود، خیار شور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می‌کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.

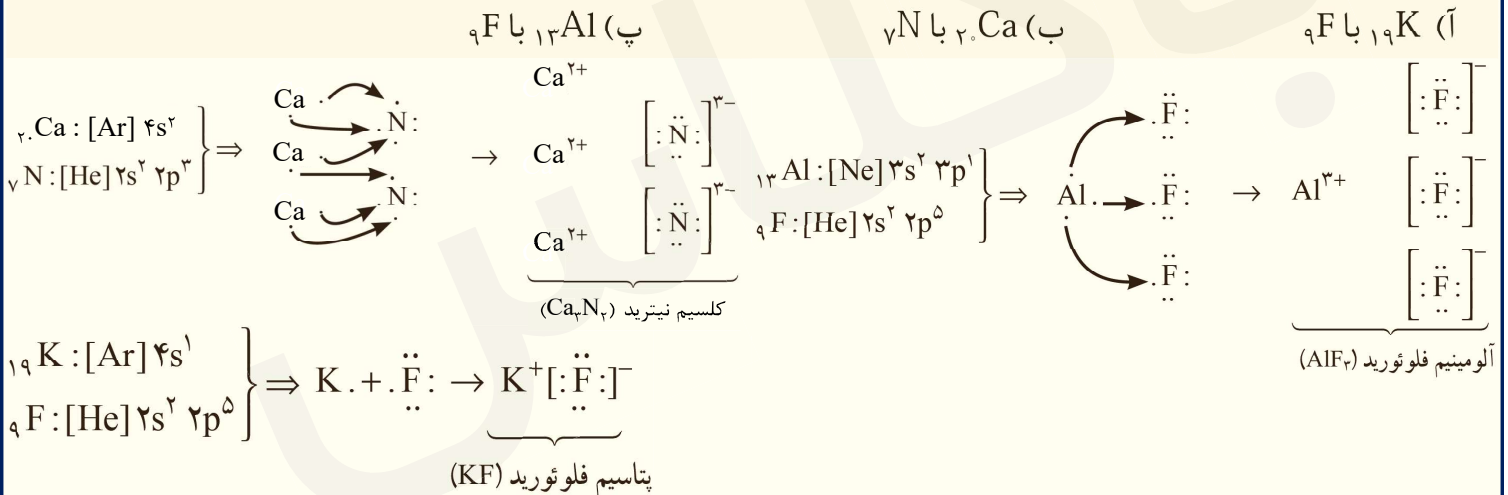
بر اثر برانگیخته شدن مواد دارای سدیم، نور زرد رنگ منتشر می‌شود. خیار شور نیز حاوی یون

سدیم (Na^+) است و ضمن عبور جریان الکتریکی و برانگیخته شدن، نور زرد ساطع می‌شود.

45

۴۲ تمرین های دوره های

۲- با استفاده از آرایش الکترون - نقطه ای اتم ها در هر مورد، روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم های داده شده را مشخص کنید.



46

۴۲ تمرین های دوره های

$$\bar{M}_{\text{Mg}} = \frac{f_1 m_1 + f_2 m_2 + f_3 m_3}{f_1 + f_2 + f_3} = \frac{78/7 \times 24 + 10/13 \times 25 + 11/17 \times 26}{78/7 + 10/13 + 11/17}$$

۳- با توجه به شکل:

(آ) جرم اتمی میانگین منیزیم را به دست آورید.

$$\bar{M}_{\text{Mg}} = \frac{1888/8 + 253/25 + 290/42}{100} = \frac{2432/47}{100} = 24/3247 \text{ amu}$$

(ب) مفهوم هم مکانی را توضیح دهید.

به ایزوتوپ های یک عنصر، هم مکان می گویند. چون ایزوتوپ های یک عنصر، Z یکسان دارند، در جدول تناوبی فقط یک خانه را اشغال می کنند.

۵- (آ) پیش بینی کنید که هر یک از اتم های باریوم وید در شرایط مناسب به چه یونی تبدیل می شود؟ چرا؟

اتم باریوم به Ba^{2+} تبدیل می شود. زیرا یک الکترون نسبت به گاز نجیب بعدی یعنی زنون، کم تر دارد.

اتم باریوم به Ba^{2+} تبدیل می شود. زیرا دو الکترون نسبت به گاز نجیب قبلی یعنی زنون، اضافه تر دارد.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش باریوم با ید را بنویسید.

BaI_2 باریوم یدید

47

۴۳ تمرین‌های دوره‌ای

۶- اگر میانگین جرم هر اتم بور (B)، در حدود $10^{-23} \times 1.794$ باشد، جرم مولی آن را حساب و با جدول دوره‌ای مقایسه کنید.

$$? \text{ g } B = 1 \text{ mol } B \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms } B}{1 \text{ mol } B} \times \frac{1.794 \times 10^{-23} \text{ g } B}{1 \text{ atom } B} = 10.79988 \text{ g}$$

جرم مولی محاسبه شده: $10.79988 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ جرم اتمی میانگین جدول: 10.8 amu

۷- گرافیت دگر شکلی از کربن است. در سده شانزدهم میلادی تکه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری آن، مردم می‌پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می‌دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. در 36° گرم گرافیت خالص، چند مول کربن و چند اتم کربن وجود دارد؟

$$? \text{ mol } C = 0.36 \text{ g } C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12.01 \text{ g } C} = 0.0299 \text{ mol } C$$

$$? \text{ atom } C = 0.0299 \text{ mol } C \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atoms } C}{1 \text{ mol } C} = 1.804 \times 10^{22} \text{ atoms } C$$

48

۴۳ تمرین‌های دوره‌ای

۸- در جدول روبه‌رو عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل ماده مولکولی با مولکول‌های دو اتمی وجود دارند. با استفاده از آرایش الکترون-نقطه‌ای، ساختار این مولکول‌ها را رسم کنید.



۹- (آ) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

۱ (He): دوره ۱ گروه ۱۸ ۲ (Ne): دوره ۲ گروه ۱۸ ۳ (Mg): دوره ۳ گروه ۲ ۴ (Ni): دوره ۴ گروه ۱۰

ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟ ۱ و ۲. زیرا لایه ظرفیت پر دارند (گاز نجیب)
پ) آرایش الکترون - نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلئور چه رفتاری دارد؟

Ne: واکنش نمی‌دهد (لایه ظرفیت پر) Mg: ترکیب یونی MgF_2 (مینریم فلئورید) تشکیل می‌دهد

ت) در اتم (۴) چند زیر لایه به‌طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.



از ۷ زیر لایه حاوی الکترون در این اتم، ۶ زیر لایه به‌طور کامل پر شده‌اند و تنها زیر لایه ۳d پر نیست.

۴۴ تمرین های دوره ای

۱-۱. (آ) روش کار او را توضیح دهید.

با جمع کردن جرم اتمی میانگین اتم های سازنده CO_2 ، جرم مولکولی آن را محاسبه کرده است:

$$\text{جرم مولکولی } \text{CO}_2 = 16/00 \text{ amu} + 12/01 \text{ amu} + 16/00 \text{ amu} = 44/01 \text{ amu}$$

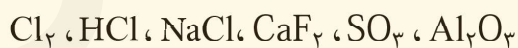
(ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

$$? \text{ g CO}_2 = 1 \text{ mol CO}_2 \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ molecules CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{44/01 \text{ amu}}{1 \text{ molecule CO}_2} \times \frac{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}}{1 \text{ amu}} = 44/01 \text{ g CO}_2$$

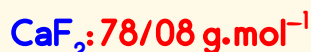
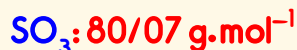
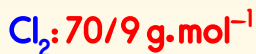
(پ) جرم مولی کربن دی اکسید را با استفاده از داده ها در جدول دوره ای به دست آورید.

جرم مولی کربن دی اکسید، براساس داده های جدول تناوبی نیز $44/01 \text{ g.mol}^{-1}$ است.

(ت) با استفاده از داده های جدول دوره ای عنصرها، جرم مولی هر یک از ترکیب های زیر را بر حسب g mol^{-1} به دست



آورید.



ویره کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۴۴ تمرین های دوره ای

۱-۱. به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) پتاسیم سه ایزوتوپ با نمادهای ${}^39\text{K}$ ، ${}^40\text{K}$ ، ${}^41\text{K}$ دارد، با توجه به جرم اتمی میانگین پتاسیم در جدول دوره ای عنصرها،

مشخص کنید که بیشترین درصد فراوانی مربوط به کدام ایزوتوپ است؟

جرم اتمی میانگین ${}^39\text{K}$ در جدول دوره ای، برابر است با $39/10 \text{ amu}$. با توجه به این که جرم اتمی میانگین

به ایزوتوپ سبک تر یعنی ${}^{39}\text{K}$ نزدیک تر است، نتیجه می گیریم این ایزوتوپ، بیشترین فراوانی را دارد.

(ب) برم دو ایزوتوپ با نمادهای ${}^{79}\text{Br}$ (با جرم اتمی $78/92 \text{ amu}$) و ${}^{81}\text{Br}$ (با جرم اتمی $80/92 \text{ amu}$) دارد و جرم اتمی

میانگین آن برابر با $79/9 \text{ amu}$ است. آیا نتیجه گیری زیر درست است؟ چرا؟

«درصد فراوانی ایزوتوپ های برم تقریباً برابر است.»

بله، زیرا جرم اتمی میانگین ${}^{35}\text{Br}$ ، تقریباً با میانگین جرم های اتمی این دو ایزوتوپ برابر است. پس

می توان نتیجه گرفت که فراوانی این دو ایزوتوپ، تقریباً با هم برابر است. (فراوانی ${}^{79}\text{Br}$ ، کمی بیش تر است)

51

ویژه کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۴۴ تمرین های دوره های

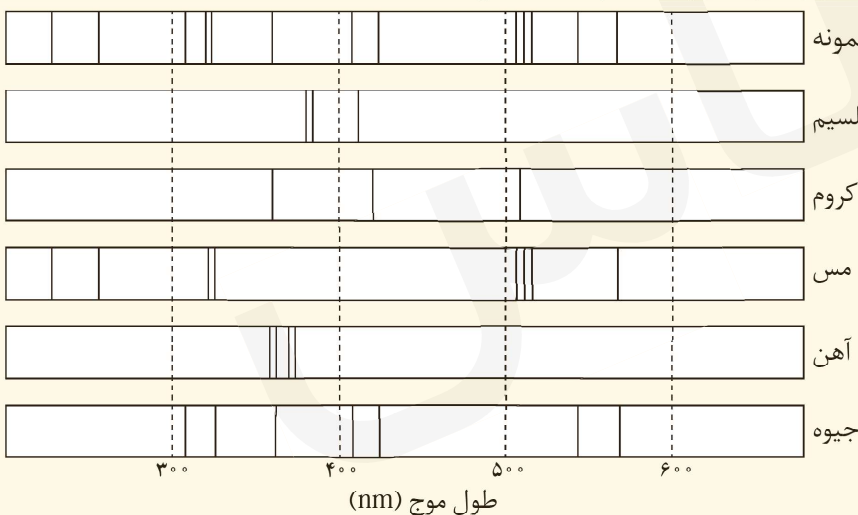
۱۲- با مراجعه به جدول دوره های عنصرها، فرمول چند ترکیب یونی دوتایی را بنویسید که فرمول عمومی آنها به شکل زیر باشد (X و Y می توانند نماینده عنصرهای گوناگون باشند) (توجه: برای پاسخ دادن به این پرسش، ۱۸ عنصر اول جدول دوره های عنصرها به جز بریلیم (Be)، بور (B) و آلومینیم (Al) را در نظر بگیرید).

XY (آ)	کاتیون و آنیون با بار یکسان: LiF، NaF، LiCl، NaCl، MgO، MgS و با در نظر گرفتن Al: AlN و AlP
X ₂ Y (ب)	بار کاتیون: +1 بار آنیون: -2 Na ₂ O، Li ₂ O، Na ₂ S و Li ₂ S
XY ₂ (پ)	بار کاتیون: +2 بار آنیون: -1 MgCl ₂ و MgF ₂
X ₃ Y (ت)	بار کاتیون: +1 بار آنیون: -3 Li ₃ N، Na ₃ N، Li ₃ P و Na ₃ P

52

۴۵ تمرین های دوره های

۱۳- آ) پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر الگویی از طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می دهد. با توجه به آن پیش بینی کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟

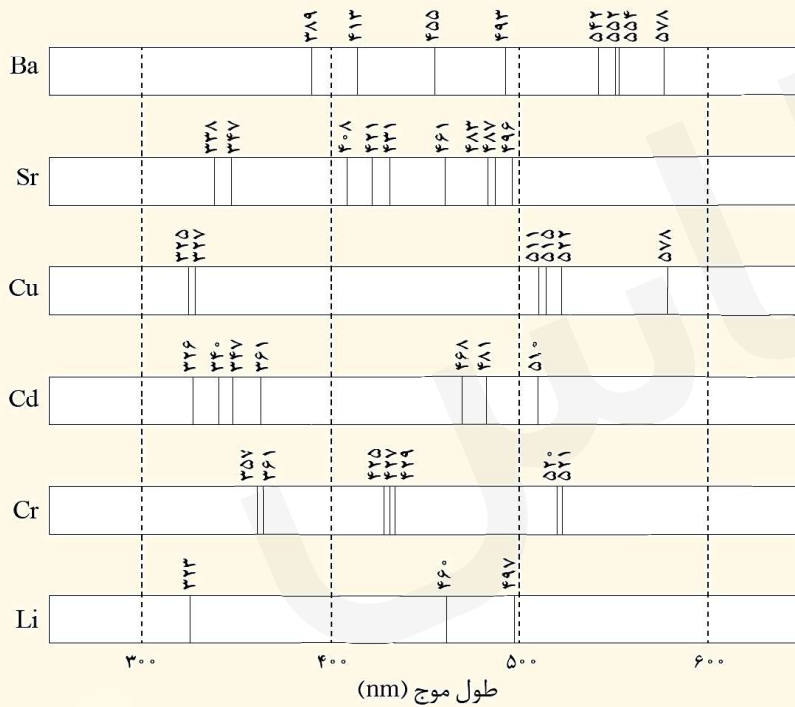


● مس و کروم ● مس و جیوه ● کلسیم و کروم نمونه
برای این کار کافی است هر خط را در طیف نمونه با توجه به جایگاه آن، با خطوط موجود در الگوی طیف نشری تک تک فلزها مقایسه کنیم. با انجام این کار می بینیم که تنها فلزهای مس و جیوه در نمونه وجود دارند.

53

ویژه کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۴۵ تمرین های دوره های



ب) طیف های نشری خطی دو نمونه مجهول، طول موج های زیر را نشان می دهند.

نمونه ۱: ۵۷۸ nm و ۵۲۲، ۵۱۵، ۵۱۱، ۴۸۱، ۴۶۸، ۳۶۱
نمونه ۲: ۵۲۱ nm و ۴۹۶، ۴۸۵، ۴۶۱، ۴۳۱، ۴۲۹، ۴۲۷، ۴۲۵، ۴۰۸، ۳۶۱، ۳۵۷

با توجه به آن ها و طیف نشری خطی عنصرهای داده شده در شکل مقابل، پیش بینی کنید در هر نمونه چه فلزهایی وجود دارد؟ (گاهی تعدادی از خط های طیف نشری خطی عنصرها، به دلیل شدت کم، مشاهده نمی شوند.)

اغلب طول های موج طیف نشری خطی

این فلزات، در نمونه ا دیده می شود: Cu, Cd

اغلب طول های موج طیف نشری خطی

این فلزات، در نمونه 2 دیده می شود: Cr, Sr

می توان Li را نیز مربوط به نمونه 2 در نظر گرفت

54

ویژه کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۴۶ تمرین های دوره های

۱۴- عنصر Z یکی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای عنصرهاست که در ساختار آرایش الکترون نقطه ای آن سه الکترون تک (جفت نشده) وجود دارد. اتم این عنصر می تواند در برخی واکنش ها سه الکترون به اشتراک بگذارد و در برخی واکنش ها سه الکترون بگیرد. آرایش الکترونی آن را رسم کنید.

با توجه به این که هم می تواند الکترون بگیرد و هم به اشتراک بگذارد، عنصر Z یک نافلز است. نافلزی از دوره 3 که 3 الکترون جفت نشده دارد، P₁₅ (فسفر) است.

۱۵- اتم های زیر را بر حسب کاهش تعداد نوترون مرتب کنید. $^{124}_{50}\text{Sn}$, $^{122}_{52}\text{Te}$, $^{112}_{48}\text{Cd}$, $^{59}_{29}\text{Cu}$, $^{58}_{27}\text{Co}$, $^{70}_{22}\text{Ar}$, $^{70}_{30}\text{Zn}$, $^{64}_{28}\text{Ni}$, $^{31}_{15}\text{P}$, $^{20}_{19}\text{K}$

۱۶- با مراجعه به جدول دوره ای عنصرها، در کدام گونه های شیمیایی زیر تعداد نوترون ها برابر با مجموع «تعداد پروتون ها و نصف تعداد الکترون ها» است؟ **فقط در $^{124}_{50}\text{Sn}^{2+}$ این چنین است.** $^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$, $^{47}_{24}\text{Cr}$, $^{60}_{27}\text{Co}^{3+}$, $^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$, $^{124}_{50}\text{Sn}^{2+}$, $^{90}_{38}\text{Sr}$

$$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}: 12n \neq 12P + \frac{10e}{2}$$

$$^{60}_{27}\text{Co}^{3+}: 33n \neq 27P + \frac{24e}{2}$$

$$^{124}_{50}\text{Sn}^{2+}: 74n = 50P + \frac{48e}{2}$$

$$^{47}_{24}\text{Cr}: 23n \neq 24P + \frac{24e}{2}$$

$$^{35}_{17}\text{Cl}^{-}: 18n \neq 17P + \frac{18e}{2}$$

$$^{90}_{38}\text{Sr}: 52n \neq 38P + \frac{38e}{2}$$

55

ویژه کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۴۶ تمرین های دوره های

۱۷- درباره اتم مس (${}_{29}\text{Cu}$) در حالت پایه، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

(آ) آرایش الکترونی آن را نوشته و شماره گروه و دوره آن را تعیین کنید. **دوره 4 و گروه 11** ${}_{29}\text{Cu}: [\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$

(ب) چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و چند الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارد؟

$l = 0$ یعنی زیرلایه s: 7 الکترون ($1s^2 2s^2 3s^2 4s^1$) **$l = 2$ یعنی زیرلایه d: 10 الکترون ($3d^{10}$)**

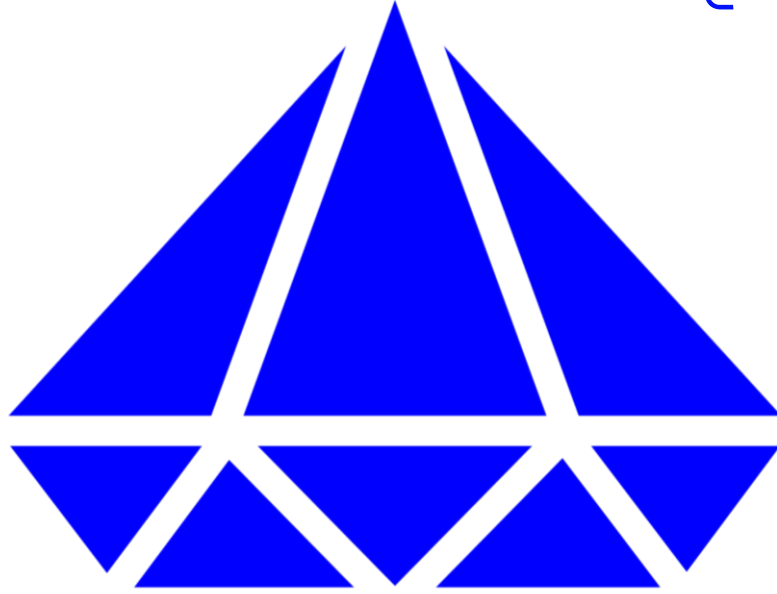
(پ) در بیرونی ترین لایه آن چند الکترون وجود دارد؟ **بیرونی ترین لایه آن، لایه 4 است که 1 الکترون دارد ($4s^1$)**

(ت) در بیرونی ترین زیرلایه آن چند الکترون وجود دارد؟ **بیرونی ترین زیرلایه آن، 4s است که 1 الکترون دارد ($4s^1$)**

(ث) چند زیرلایه نیمه پر و پر وجود دارد؟ **6 زیرلایه پر: $1s^2 2s^2 3s^2 2p^6 3p^6 3d^{10}$ 1 زیرلایه نیمه پر: $4s^1$**

56

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دہم باکلاس



پاکلاس

قلہ آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبہ خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوہ تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552

1

فصل II (45 تا 47 تا 84)

@HadiShimi

پاسخ تمرینات شیمی دهم

ردیابی در زندگی

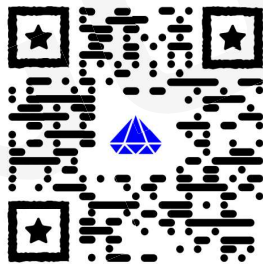
گازها



2

پاسخ کامل تشریحی

تمرینات فصل ۲ شیمی دهم



www.BaKlass.com

پاسخ نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

با هم بیندیشیم

۴۷
۴۹

۱- آیا روند تغییر دما در هواکره را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای بودن آن دانست؟ توضیح دهید.
بله، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما در هر گستره معینی، چشم‌گیر اما نامنظم تغییر می‌کند. این ویژگی نشان‌دهنده لایه‌ای بودن هواکره است.

ب) آیا به جز اتم و مولکول، ذره‌های دیگری هم در این لایه‌ها هست؟ علت ایجاد آنها را توضیح دهید.

بله، یون‌ها (تک‌اتمی و چنداتمی)، 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 فرآیند باعث جدا شدن الکترون از آن‌ها و تشکیل یون‌های مثبت می‌شود.

4

با هم بیندیشیم

۴۷
۴۹

۲- دما و فشار هواکره، از جمله عوامل مهم در تعیین ویژگی‌های آن است. با توجه به شکل زیر مشخص کنید با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.
فشار کاهش می‌یابد، زیرا مطابق شکل با افزایش ارتفاع از سطح زمین، شمار مولکول‌های سازنده هواکره در واحد حجم، در نتیجه (شمار برخورد آن‌ها به دیواره، بدنه اشیاء و...) فشار هوا کاهش می‌یابد.

5

پیوند با ریاضی ۴۸ ۵۰

تغییر آب و هوای زمین در لایهٔ تروپوسفر^۱ رخ می‌دهد. در این لایه با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود 6°C افت می‌کند و در انتهای لایه به حدود 55°C (218 کلوین) می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین در حدود 14°C (287 کلوین) در نظر گرفته شود: (آ) ارتفاع تقریبی لایهٔ تروپوسفر را حساب کنید.

$$\text{تفاوت دمای ابتدا و انتهای لایه} = 14^{\circ}\text{C} - (-55^{\circ}\text{C}) = 69^{\circ}\text{C}$$

$$?L_{\text{O}_2} = 69^{\circ}\text{C} \times \frac{1\text{km}}{6^{\circ}\text{C}} = 11/5\text{ km}$$

(ب) رابطه‌ای برای تبدیل دما، بر حسب درجهٔ سلسیوس به دما بر حسب کلوین پیدا کنید.

$$T(\text{K}) = \theta(^{\circ}\text{C}) + 273$$

6

با هم بیندیشیم ۵۰ ۵۲

(آ-۱) نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 200°C - تهیه شده است، اگر این نمونه تقطیر شود، ترتیب جداسازی گازها را مشخص کنید.



(ب) دانش‌آموزی جداسدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است.

مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان‌دهندهٔ کدام گاز است؟ چرا؟

حالت (۱)

حالت (۲)

حالت (۳)

جداشدن N_2

آبی: نیتروژن N_2

جداشدن Ar

سفید: آرگون Ar

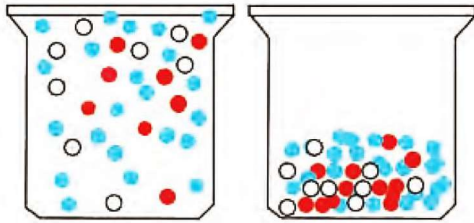
قرمز: اکسیژن O_2

7

با هم بیندیشیم

۵۰
۵۲

پ) در دمای -8°C ، اجزای سازنده هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟



حالت (۱)

حالت (۲)

در دمای 80°C یا 193K ، که از دمای جوش همه اجزای سازنده هوا که بالاتر است، همه سازنده های هوا که به حالت گاز هستند و از این رو حالت (۱) درست است.

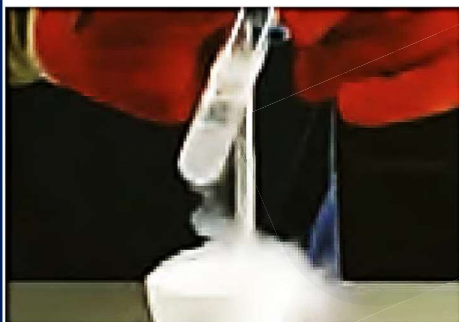
ت) توضیح دهید چرا تهیه اکسیژن صد درصد خالص در این فرایند دشوار است؟ چون تفاوت دمای جوش اجزای سازنده هوا که کم است، جداسازی هر یک از اجزا مانند اکسیژن به صورت صد درصد خالص، ممکن نیست و هم زمان با آن، اندکی از دیگر اجزا مانند آرگون نیز جدا می شود.

8

با هم بیندیشیم

۵۳

۲- آ) هرگاه یک لوله آزمایش خشک و سرد را مطابق شکل های زیر درون یک مایع با دمای 20°C قرار دهیم، مایع بی رنگی درون لوله آزمایش جمع می شود. این مایع چگونه تشکیل شده است؟ توضیح دهید. دمای 200°C از نقطه جوش اجزای عمده هوا پائین تر بوده و در این دما، به ترتیب O_2 ، Ar و N_2 مایع می شوند. لذا مایع تشکیل شده، همان هوای مایع است.



(۳)



(۲)



(۱)

۵۳

با هم بیندیشیم

9

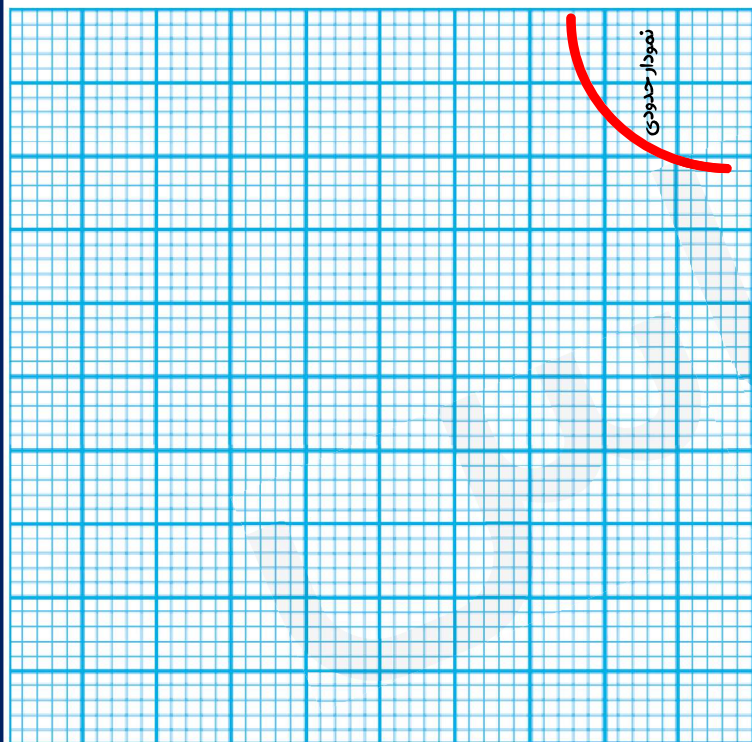
ب) اگر لوله آزمایش را از درون این مایع بسیار سرد بیرون آورده و در هوای اتاق قرار دهیم و بلافاصله یک کبریت شعله‌ور را به دهانه آن نزدیک کنیم، شعله خاموش می‌شود. از این مشاهده چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ **کبریت برای شعله‌ور ماندن و سوختن، به O_2 گازی هواکره نیاز دارد. در لوله آزمایش، اکسیژن هواکره به صورت گاز نبوده و مایع است. لذا کبریت، O_2 لازم برای سوختن را دریافت نمی‌کند و خاموش می‌شود.**

پ) اگر پس از گذشت چند دقیقه کبریت نیمه افروخته را به دهانه لوله نزدیک کنیم، کبریت شعله‌ور می‌شود. چرا؟ **پس از چند دقیقه، O_2 مایع تبخیر می‌شود و به گاز تبدیل می‌شود. به این ترتیب، O_2 لازم برای سوختن کبریت فراهم شده و کبریت دوباره شعله‌ور می‌شود.**

10

خود را بیازمایید

۵۲
۵۵



ب) با توجه به نمودار، با افزایش ارتفاع در هواکره فشار گاز اکسیژن چه تغییری می‌کند؟ **مانند سایر گازها، کاهش می‌یابد**

پ) با استفاده از نمودار، فشار این گاز را در ارتفاع $2/5$ کیلومتری پیش بینی کنید. **$15/2 \times 10^{-2} \text{ atm}$**

ت) چرا کوهنوردان هنگام صعود به قله‌های بلند، از کپسول اکسیژن استفاده می‌کنند؟ **فعالیت بدن، با فشار O_2 سطح زمین ($0/209 \text{ atm}$) سازگار است و با افزایش ارتفاع و کاهش فشار O_2 ، فعالیت بدن مختل می‌شود. این کپسول‌ها با جبران افت فشار O_2 ، فعالیت بدن را منظم می‌کنند.**

11

با هم بیندیشیم

۵۳
۵۶

آ) کدام فلزها بیش از یک نوع اکسید تشکیل داده‌اند؟ **مس و آهن، هر کدام 2 نوع اکسید**

ب) نماد کاتیون را در اکسیدهای آهن و مس مشخص کنید. **Cu^{2+} و Cu^+ ، Fe^{3+} ، Fe^{2+}**

پ) چه رابطه‌ای بین نام ترکیب با بار الکتریکی این کاتیون‌ها وجود دارد؟

در عناصر چند ظرفیتی، بار کاتیون به صورت عدد رومی داخل پرانتز، بعد از نام کاتیون نوشته می‌شود

ت) شیوه نام‌گذاری ترکیب‌های یونی را که در آنها کاتیون بارهای الکتریکی متفاوتی دارد،

توضیح دهید.

نام کاتیون + نام آنیون با این توضیح که در عناصر چند ظرفیتی، بار

کاتیون به صورت عدد رومی داخل پرانتز، بعد از نام کاتیون نوشته می‌شود

12

با هم بیندیشیم

۵۳
۵۶

۲- جدول زیر را کامل کنید.

نام ترکیب	آلومینیم فلوئورید	کلسیم اکسید	پتاسیم سولفید	منیزیم برمید	آهن (III) فلوئورید	مس (I) سولفید
فرمول شیمیایی	AlF_3	CaO	K_2S	$MgBr_2$	FeF_3	Cu_2S

۳- هرگاه بدانید که اتم عنصر کروم در ترکیب‌های خود اغلب به شکل کاتیون Cr^{3+} یا Cr^{2+}

یافت می‌شود، فرمول و نام شیمیایی اکسیدها و کلریدهای آن را بنویسید.

13

خود را بیازمایید

۵۵
۵۷

نام ترکیب‌ها در ستون نخست و فرمول شیمیایی ترکیب‌ها در ستون دوم را بنویسید.

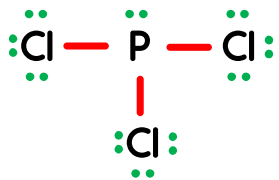
NO ₂ (آ)	نیتروژن دی‌اکسید	(ج) دی نیتروژن تری‌اکسید	N ₂ O ₃
CO (ب)	کربن مونوآکسید	(چ) کربن دی‌سولفید	CS ₂
SO ₂ (پ)	گوگرد دی‌اکسید	(ح) گوگرد تری‌اکسید	SO ₃
PCl ₃ (ت)	فسفر تری‌کلرید	(خ) کربن تتراکلرید	CCl ₄
SiBr ₄ (ث)	سیلیسیم تترابرمید	(د) نیتروژن تری‌فلوئورید	NF ₃

14

با هم بیندیشیم

۵۶
۵۸

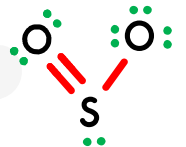
PCl₃ (پ)



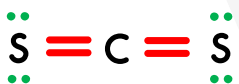
CO (ب)



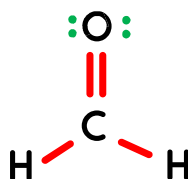
SO₂ (آ)



CS₂ (ج)



CH₂O (ث)



HCN (ت)



خود را بیازمایید

یکی از کاربردهای آرگون ایجاد محیط بی اثر هنگام جوشکاری است. به نظر شما این روش بر استحکام و طول عمر فلز جوشکاری شده چه تأثیری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

آرگون به عنوان یک گاز نجیب، واکنش پذیری ناچیزی دارد. همین ویژگی، از ترکیب شدن فلز با گازهای موجود در هواکره (به ویژه اکسیژن)، در دمای بسیار بالا حین جوشکاری، جلوگیری می‌کند و موجب استحکام بیش‌تر فلز و افزایش طول عمر فلز می‌شود. (جمله درست‌تر: از کاهش استحکام و طول عمر فلز، جلوگیری می‌کند.)

کاوش کنید

۲- یک تکه کاغذ pH بردارید و آن را به محلول آب آهک آغشته نمایید. چه مشاهده می‌کنید؟ کاغذ pH آبی رنگ می‌شود. یعنی $\text{pH} > 7$ بوده و محلول خاصیت بازی (قلیایی) دارد.

۳- یک بطری محتوی آب گازدار بردارید و کاغذ pH را به آن آغشته نمایید. چه رنگی می‌شود؟ کاغذ pH قرمز رنگ می‌شود. یعنی $\text{pH} < 7$ بوده و محلول خاصیت اسیدی دارد.

۴- از این آزمایش‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ توضیح دهید.

محلول آب آهک خاصیت بازی و آب گازدار خاصیت اسیدی دارد.

۵- پیش بینی کنید با افزودن هر یک از مواد زیر به آب، محلول به دست آمده چه خاصیتی دارد؟ هر ماده را درون دایره و در جای مناسب بنویسید.

$\text{pH} > 7$	$\text{pH} < 7$
بازی	اسیدی
MgO	CO ₂
Na ₂ O	SO ₂

آ) MgO (پ) CO₂

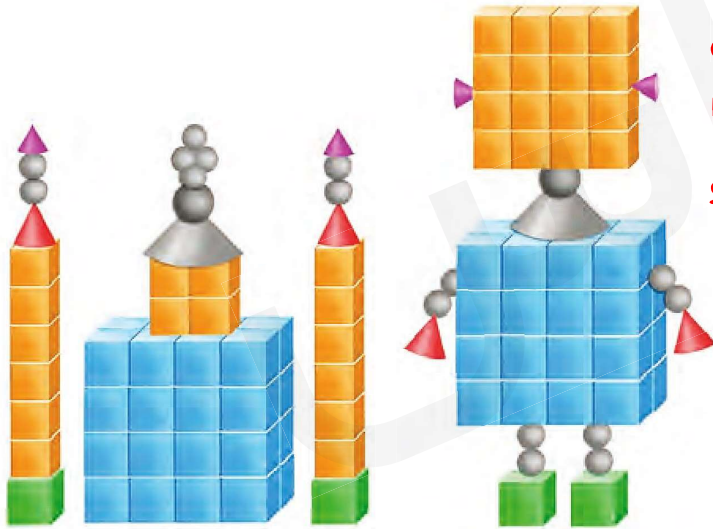
ب) SO₂ (ت) Na₂O

17

با هم بیندیشیم

۶۱
۶۲

۱- دو دانش آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست سازه به شکل‌های زیر درست کرده‌اند. درباره جرم این دو دست سازه گفت و گو کنید و شرط برابری جرم آنها را بنویسید.



در این دو دست سازه، تعداد قطعات پلاستیکی هم‌شکل، هم‌اندازه و هم‌رنگ برابر است و تنها شیوه اتصال آنها با هم تفاوت دارد. از این رو جرم دو دست سازه یکسان می‌باشد.

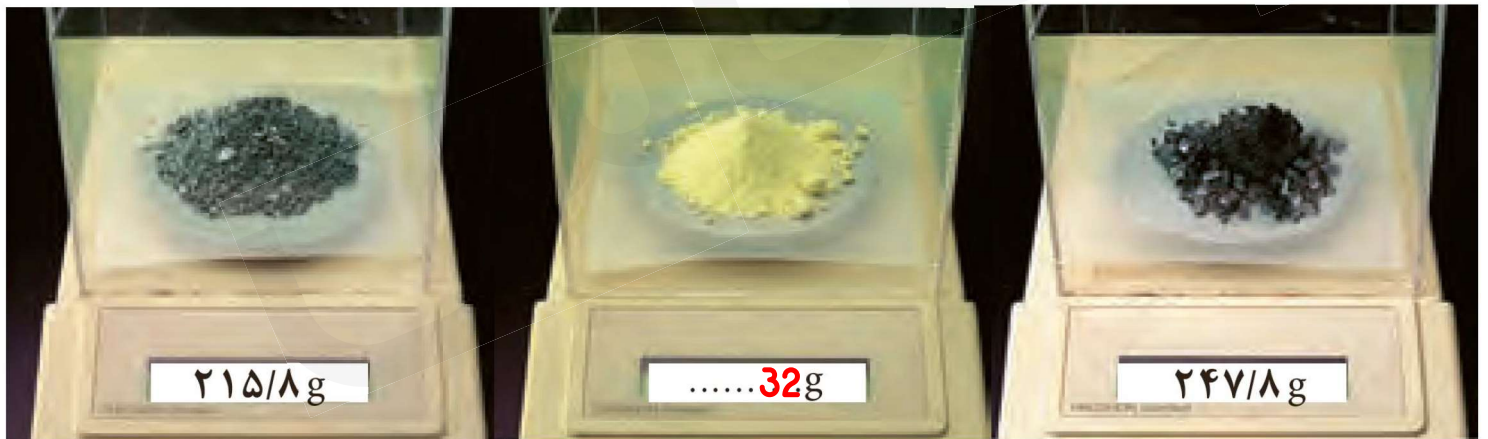
18

با هم بیندیشیم

۶۲
۶۳

۲- جای خالی را پر کنید.

فلز نقره + گوگرد $\xrightarrow{\Delta}$ نقره سولفید



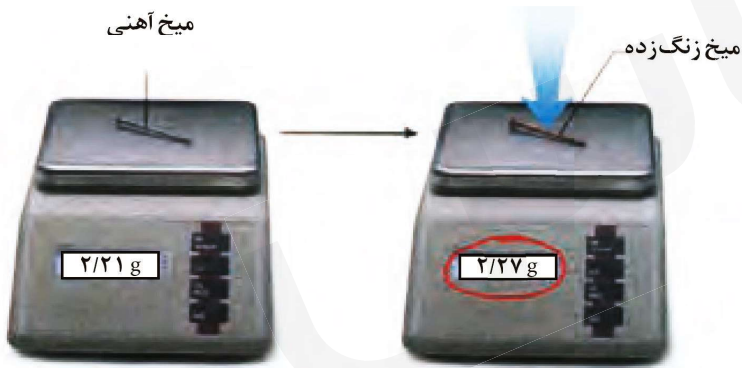
19

با هم بیندیشیم

۶۲
۶۳

۳- میخ آهنی در هوای مرطوب زنگ می‌زند. با توجه به جرمی که ترازوها نشان می‌دهند، قانون پایستگی جرم را در این واکنش توضیح دهید.

$$\text{جرم } O_2 \text{ در رطوبت} = 2/21g - 2/21g = 0/06g$$



اشیای آهنی مانند میخ در هوای مرطوب زنگ می‌زنند. زنگار تولید شده به دلیل واکنش آهن با O_2 و رطوبت موجود در هواست. در واقع جرم میخ زنگ زده برابر با مجموع جرم میخ آهنی با جرم O_2 و رطوبت جذب شده برای تشکیل زنگ آهن می‌باشد. یعنی: جرم میخ زنگ زده = جرم اکسیژن و رطوبت + جرم میخ

20

با هم بیندیشیم

۶۲
۶۳

۴- دربارهٔ درستی جملهٔ زیر در کلاس گفت و گو کنید.

«جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش ثابت است.»

مخلوط واکنش در آغاز تنها شامل مواد واکنش دهنده بوده اما پس از انجام واکنش، شامل مواد فرآورده (و 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
یعنی جرم کل مواد موجود در مخلوط واکنش، ثابت است.

21

خود را بیازمایید

۶۴
۶۵

معادله واکنش های زیر را موازنه کنید:



22

با هم بیندیشیم

۶۶

برق مصرفی در سال (کیلووات ساعت)	منبع تولید برق	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در ماه (کیلوگرم)	مقدار کربن دی اکسید تولید شده در سال (کیلوگرم)	شمار درخت لازم برای پاک سازی هوا کره
$y=4800$	زغال سنگ	$0.9 \times y = 4320\text{kg}$	$4320 \times 12 = 51840\text{kg}$	$\frac{51840}{50} = 1036.8$
	نفت خام	$0.7 \times y = 3360\text{kg}$	40320kg	806.4
	گاز طبیعی	$0.36 \times y = 1728\text{kg}$	20736kg	≈ 377.018
	باد	$0.01 \times y = 48\text{kg}$	576kg	≈ 10.472
	گرمای زمین	$0.03 \times y = 144\text{kg}$	1728kg	≈ 31.418
	انرژی خورشید	$0.05 \times y = 240\text{kg}$	2880kg	≈ 52.363

23

۶۶ با هم بیندیشیم

زغال سنگ

ب) استفاده از کدام منبع برای تولید برق، کربن دی اکسید بیشتری تولید خواهد کرد؟
 پ) چرا میزان کربن دی اکسید تولید شده از منابع گوناگون انرژی با هم تفاوت دارد؟ توضیح دهید.
برخی منابع انرژی (مانند زغال سنگ، نفت خام و گاز طبیعی) از مواد کربن دار تشکیل شده اند و قاعدتا CO_2 بیشتتری تولید می کنند. حتی جرم کربن موجود در همین مواد کربن دار نیز متفاوت است و میزان CO_2 تولید شده در میان آن ها نیز با هم تفاوت دارد.
علاوه بر موارد ذکر شده، کارایی دستگاه های تولید انرژی نیز بر میزان CO_2 تولید، موثر است.
 ت) حساب کنید که چند درخت تنومند نیاز است تا کربن دی اکسید وارد شده به هوا کره در اثر برق مصرفی خانه شما، مصرف و هوا پاک سازی شود.
در ستون آخر جدول قبلی، محاسبه شده است.

24

۶۷ با هم بیندیشیم

آ) توضیح دهید بین نمودار (۱) با نمودارهای (۲)، (۳) و (۴) چه ارتباطی وجود دارد؟
نمودار (۱) افزایش میزان تولید CO_2 را از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۵ میلادی نشان می دهد. با افزایش میزان CO_2 تولیدی، میانگین جهانی دمای زمین مطابق نمودار (۲) افزایش یافته که موجب ذوب شدن یخ های قطبی و کاهش مساحت برف در نیم کره شمالی شده است. ذوب شدن برف ها نیز موجب افزایش میانگین جهانی سطح آب های آزاد شده است.
 ب) شواهد نشان می دهند که فصل بهار در نیم کره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک هفته زودتر آغاز می شود. علت را توضیح دهید.
افزایش نسبی دمای زمین باعث شده برف ها زودتر ذوب شوند و شرایط برای زودتر بیدار شدن گیاهان از خواب زمستانی فراهم شده است. از این رو جوانه زدن و رویدن گیاهان زودتر آغاز می گردد.

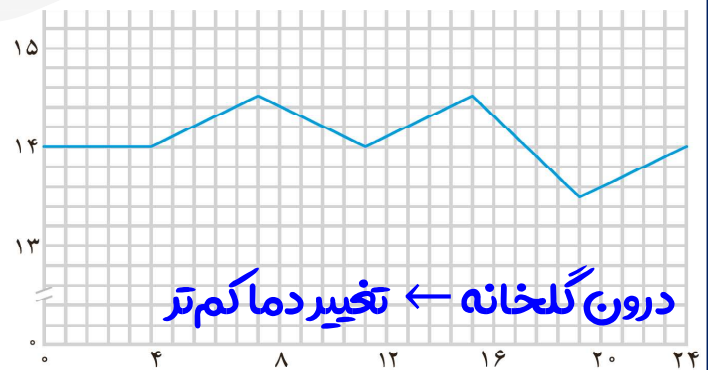
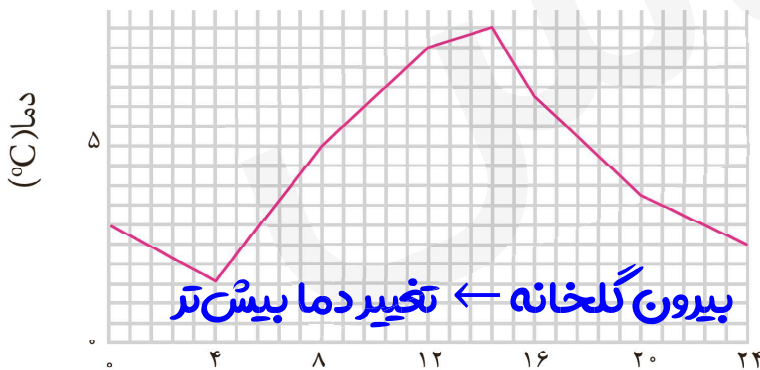
25

102

P 68

پرسش‌های متن کتاب

● گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند. آیا می‌دانید نقش لایه پلاستیکی در گرم نگه داشتن گلخانه چیست؟ **مانع از خروج گرما می‌شود**



26

۷۲ با هم بیندیشیم

آ) استفاده از کدام سوخت آلاینده‌های کمتری ایجاد می‌کند؟ **هیدروژن H_2**
 ب) تولید، حمل و نقل و نگهداری هیدروژن بسیار پرهزینه است. آیا تولید این گاز صرفه اقتصادی دارد؟

خیر، صرفه اقتصادی ندارد. اما به دلیل تولید آلاینده بسیار کم‌تر و هم چنین تولید انرژی بسیار بیشتر، تولید و مصرف آن از لحاظ زیست‌محیطی و اجتماعی قابل توجیه است. به همین دلیل برخی کشورها، برای تولید گاز هیدروژن، سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند.

۷۲ با هم بیندیشیم

آ) چرا برخی از کشورها در پی تولید پلاستیک‌های زیست‌تخریب پذیرند در حالی که قیمت تمام شده تولید پلاستیک‌ها با پایه نفتی در کارخانه کمتر است؟
تولید پلاستیک زیست‌تخریب‌پذیر، هزینه بالاتری دارد، اما با در نظر گرفتن هزینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، مقرون به صرفه‌تر از پلاستیک‌ها با پایه نفتی است. در واقع پلاستیک‌ها با پایه نفتی، ارزان‌تر تولید می‌شوند اما هزینه‌های اجتماعی به‌ویژه زیست‌محیطی بالایی دارند که گاه جبران‌ناپذیر است.

ب) توضیح دهید چرا طراحان و متخصصان در شرکت‌های بزرگ تولید خودرو و هواپیما، هزینه‌های هنگفتی صرف می‌کنند تا موتورهایی با انتشار کمترین مقدار CO_2 بسازند؟
هر چه تولید و انتشار CO_2 کاهش یابد، افزایش میانگین دمای زمین کندتر خواهد شد، در نتیجه ذوب برف‌ها در نیم‌کره شمالی و افزایش سطح آب‌های آزاد، کندتر پیش می‌رود.

۷۴ خود را بیازمایید

با توجه به دگر شکل‌های اکسیژن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) ساختار لوویس هر یک را رسم کنید. $\text{O}=\text{O}$ یا $\text{O}=\text{O}$

ب) با توجه به شکل و جدول زیر خواص فیزیکی آنها را مقایسه کنید.
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 $1/5$ برابر اکسیژن و دمای جوش آن حدود 71°C بالاتر از اکسیژن است.

خود را بیازمایید

پ) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود. آیا از این موضوع می‌توان نتیجه گرفت که اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است؟ چرا؟ **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) توضیح دهید آیا تفاوت رفتار این دو ماده را می‌توان به این موضوع نسبت داد که:

«ساختار هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.»

بله، تفاوت در ساختار O_2 و O_3 ، موجب تفاوت در خواص و رفتار این دو ماده شده است.

با هم بیندیشیم



آ) شیمی‌دان‌ها به واکنش در جهت (۱)، واکنش رفت^۱ و به واکنش در جهت (۲)، واکنش برگشت^۲ می‌گویند. اگر در لایه اوزون تنها واکنش (۱) یا (۲) انجام شود، چه فاجعه‌ای رخ می‌دهد؟ توضیح دهید. **اگر واکنش تنها در جهت (۱) پیش برود، همه اوزون به اکسیژن تبدیل شده و لایه محافظی در برابر تابش فرابنفش خورشید وجود نخواهد داشت. در حالی که اگر واکنش تنها در جهت (۲) پیش برود، همه اکسیژن به اوزون تبدیل شده و چرخه مختل می‌شود.**

ب) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن برگشت‌پذیر است. با این توصیف، واکنش برگشت‌پذیر^۳ و برگشت‌ناپذیر^۴ را تعریف و چند مثال از آنها در زندگی بیان کنید.

برگشت‌ناپذیر: واکنشی که فقط در جهت (۱) پیش می‌رود. مثال: سوختن، هضم غذا و ...

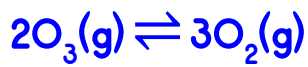
برگشت‌پذیر: واکنشی که در هر دو جهت قابل انجام است. مثال: تخییر حالت فیزیکی و ...

31

با هم بیندیشیم

۷۵
۷۴

پ) با توجه به برگشت پذیری واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن، نقش محافظتی و ثابت ماندن مقدار اوزون را در لایه استراتوسفر توضیح دهید.



بر اساس 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 هم خوانی داشته و برابری کند، مقدار اوزون موجود در لایه استراتوسفر ثابت می‌ماند و اوزون، نقش محافظتی خود را به خوبی ایفا می‌کند.

32

با هم بیندیشیم

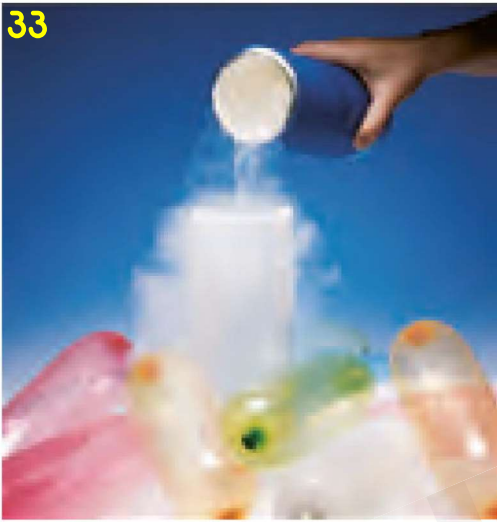
۷۷
۷۶

۱- آ) با افزایش دما، حجم گاز چه تغییری می‌کند؟ چرا؟ افزایش می‌یابد. 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 افزایش و در پی آن، حجم افزایش می‌یابد.

ب) بین حجم یک نمونه گاز و دمای آن در فشار ثابت چه رابطه‌ای هست؟ توضیح دهید. طبق توضیحات بالا، حجم یک نمونه گاز در فشار ثابت با دمای آن رابطه مستقیم دارد.

۲- شکل زیر دو نمونه از یک گاز را در دما و فشار ثابت نشان می‌دهد. تفاوت حجم این دو را توضیح دهید. در دما و فشار ثابت، با افزایش شمار مولکول‌ها (مول‌های گاز)، حجم افزایش می‌یابد. به دیگر سخن، در دما و فشار ثابت، حجم گاز با شمار مول‌های آن رابطه مستقیم دارد.

33



● قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا، درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آنها به شدت کاهش یابد (چرا؟).

با هم بیندیشیم



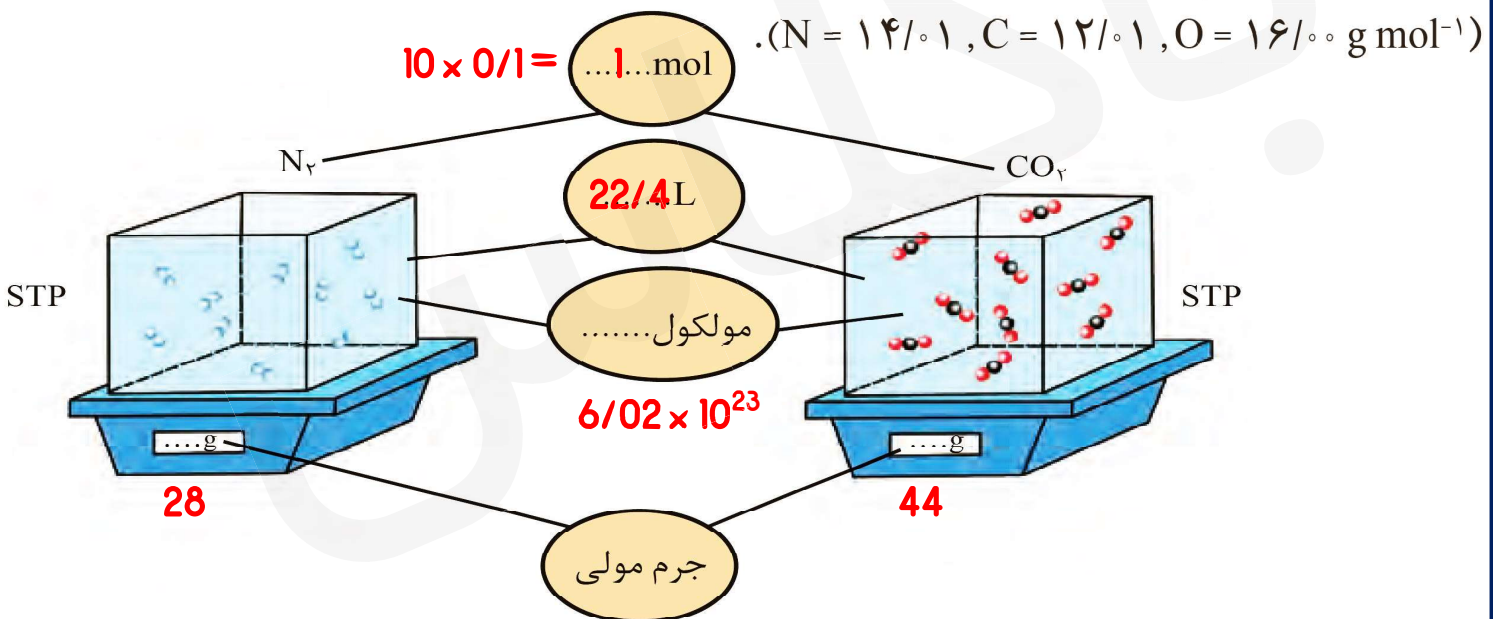
با قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوایی با دمای اتاق (25°C) در نیتروژن مایع (با دمای کم‌تر از -196°C)، دمای هوا به شدت افت کرده و با کاهش جنبش هوا و کاهش ضربات گازها به یک‌دیگر و دیواره ظرف، فشار هوای درون بادکنک‌ها باید کاهش یابد. اما با توجه به ارتجاعی بودن بادکنک و نیاز به فضای کم‌تر (به دلیل جنبش کم‌تر)، فشار ثابت مانده و حجم کاهش می‌یابد.

34

خود را بیازمایید



۱- هر ذره را هم‌ارز با $1/1$ مول در نظر بگیرید و در شکل زیر جاهای خالی را پر کنید.
 ($N = 14/01, C = 12/01, O = 16/00 \text{ g mol}^{-1}$)



35

خود را بیازمایید

۸۰
۷۹

۲- هر فرد بالغ به طور میانگین ۱۲ بار در دقیقه نفس می کشد و هر بار ۵/۰ لیتر هوا به ریه ها وارد می شود. (آ در یک شبانه روز چند لیتر هوا و چند لیتر اکسیژن وارد شش ها می شود؟

$$? \text{ L Air} = 24\text{h} \times \frac{60 \text{ min}}{1\text{h}} \times \frac{12 \text{ Breaths}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.5 \text{ L Air}}{1 \text{ Breath}} = 8640 \text{ L Air}$$

$$? \text{ L O}_2 = 8640 \text{ L Air} \times \frac{0.21 \text{ L O}_2}{1 \text{ L Air}} = 1814.4 \text{ L O}_2$$

ب) چند مول اکسیژن در یک شبانه روز وارد شش ها می شود؟ (شرایط را STP فرض کنید).

$$? \text{ mol O}_2 = 1814.4 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22.4 \text{ L O}_2} = 81 \text{ mol O}_2$$

36

با هم بیندیشیم

۸۱
۸۰

(آ) بدن انسان در هر شبانه روز به طور میانگین ۲/۵ مول گلوکز مصرف می کند. برای مصرف این مقدار گلوکز به چند مول اکسیژن نیاز است؟

$$? \text{ mol O}_2 = 2.5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 15 \text{ mol O}_2$$

ب) این مقدار اکسیژن هم ارز با چند لیتر گاز اکسیژن در STP است؟

$$? \text{ L O}_2 = 15 \text{ mol O}_2 \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 336 \text{ L O}_2$$

پ) این مقدار اکسیژن هم ارز با چند گرم اکسیژن است؟

$$? \text{ g O}_2 = 15 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 480 \text{ g O}_2$$

37

با هم بیندیشیم

ت) دانش آموزی برای یافتن جرم آب تولید شده از اکسایش $2/5$ مول گلوکز از عامل‌های تبدیل در روند زیر استفاده کرده است. هر یک از جاهای خالی را با کمیت مناسب پر کنید.

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2/5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{\dots\dots 6 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{\dots\dots 18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 270 \text{ g H}_2\text{O}$$

ث) گاز حاصل از اکسایش کامل این مقدار گلوکز در STP چند لیتر حجم دارد؟

$$? \text{ L CO}_2 = 2/5 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{6 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 336 \text{ L CO}_2$$

38

خود را بیازمایید

فسفر تری کلرید یک ماده تجاری مهم است که در تهیه حشره کش‌ها کاربرد فراوانی دارد. این



ب) از واکنش ۹۹۲ گرم فسفر (P_4) با مقدار کافی از گاز کلر، چند گرم فسفر تری کلرید

$$? \text{ g PCl}_3 = 992 \text{ g P}_4 \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{124 \text{ g P}_4} \times \frac{4 \text{ mol PCl}_3}{1 \text{ mol P}_4} \times \frac{137/5 \text{ g PCl}_3}{1 \text{ mol PCl}_3} = 4400 \text{ g PCl}_3$$

به دست می‌آید؟

پ) برای واکنش کامل ۶۲۰ گرم فسفر (P_4) چند لیتر گاز کلر در شرایط STP نیاز است؟

$$? \text{ L Cl}_2 = 620 \text{ g P}_4 \times \frac{1 \text{ mol P}_4}{124 \text{ g P}_4} \times \frac{6 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol P}_4} \times \frac{22/4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 672 \text{ L Cl}_2$$

39

خود را بیازمایید

۸۲
۸۱

۱- شاید دیده باشید که برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا مطابق شکل روبه‌رو از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. توضیح دهید استفاده از این گاز به جای هوا چه فایده‌ای دارد؟
باد نیتروژن حاوی مقادیر بسیار کمی O_2 و H_2O است. با پرکردن تایر خودروها با N_2 ، به دلیل O_2 و H_2O کم‌تر، روند خوردگی رینگ و تایر کندتر می‌شود. و چون مولکول‌های N_2 بزرگ‌تر هستند، باد تایر دیرتر خالی شده و فشار گاز تایر کم‌تر افت خواهد کرد.

۲- گاز نیتروژن دارای مولکول‌های دو اتمی است. ساختار لوویس مولکول آن را رسم کنید.

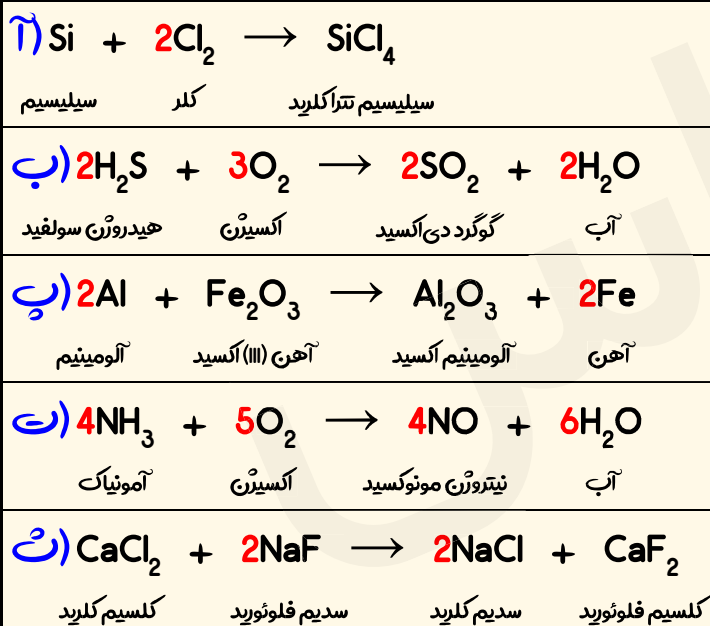


40

ویره کتاب چاپ ۱۴۰۱ و قبل از آن

۸۳ تمرین‌های دوره‌ای

۱- در هریک از واکنش‌های زیر نخست نام مواد شرکت‌کننده را بنویسید و سپس آن را موازنه کنید.

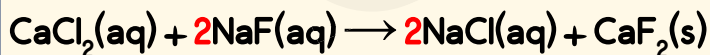
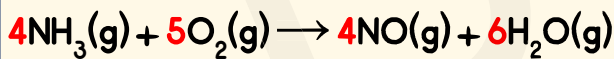
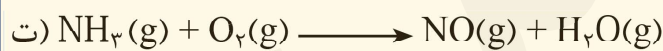
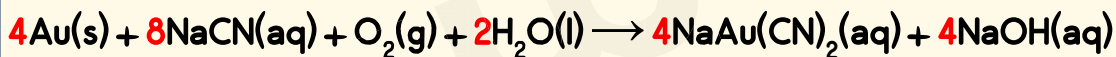
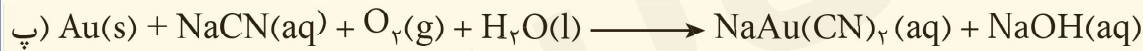
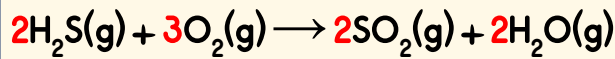
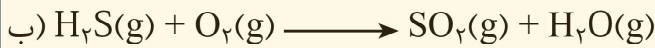
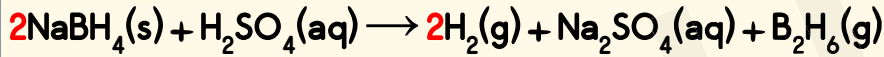


41

ویریه کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۸۳ تمرین های دوره ای

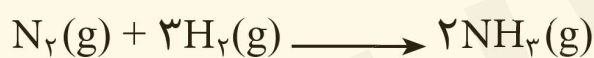
۱- واکنش های زیر را موازنه کنید.



42

۸۳ تمرین های دوره ای

۲- معادله موازنه شده واکنش تولید آمونیاک به صورت زیر است:



آ) برای تهیه ۴۲/۵ کیلوگرم آمونیاک به چند مول گاز هیدروژن نیاز است؟

$$? \text{ mol H}_2 = 42500 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 3750 \text{ mol H}_2$$

ب) برای تولید ۳۳۶۰ لیتر آمونیاک در STP به چند گرم گاز هیدروژن و چند گرم گاز نیتروژن نیاز است؟

$$? \text{ g H}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22.4 \text{ L NH}_3} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 450 \text{ g H}_2$$

$$? \text{ g N}_2 = 3360 \text{ L NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{22.4 \text{ L NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 2100 \text{ g N}_2$$

43

۸۳ تمرین های دوره های



۳- شتر جانوری است که می تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط، چربی ذخیره شده در کوهان این جانور مطابق واکنش زیر اکسایش یافته و افزون بر تولید انرژی، آب مورد نیاز جانور را نیز تأمین می کند:



جرم آب تولید شده از اکسایش یک کیلوگرم چربی را حساب کنید.

$$? g H_2O = 1000 g C_{57}H_{110}O_6 \times \frac{1 mol C_{57}H_{110}O_6}{890 g C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{110 mol H_2O}{2 mol C_{57}H_{110}O_6} \times \frac{18 g H_2O}{1 mol H_2O} = 1112/359 g H_2O$$

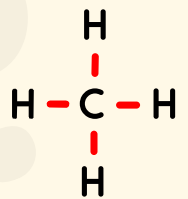
44

ویره کتاب چاپ ۱۴۰۱ و قبل از آن

۸۳ تمرین های دوره های

۴- آ) جدول زیر را کامل کنید.

آلاینده یا غیرآلاینده	قیمت هر لیتر (ریال)	آرایش الکترون - نقطه ای	میزان واکنش پذیری در دما و فشار اتاق	نماد یا فرمول شیمیایی	نام گاز
غیرآلاینده	۱۹۲	$:\ddot{Ar}:$	بسیار ناچیز	Ar	آرگون
غیرآلاینده	۳۵	$\ddot{O} = \ddot{O}$	زیاد	O ₂	اکسیژن
آلاینده	۳	کنار جدول	ناچیز	CH ₄	متان
آلاینده	۱۳	$\ddot{O} = C = \ddot{O}$	ناچیز	CO ₂	کربن دی اکسید
غیرآلاینده	۷۱	$:\ddot{N} \equiv \ddot{N}:$	ناچیز	N ₂	نیتروژن



ب) استفاده از کدام گاز در بسته بندی خوراکی مناسب تر است؟ چرا؟

N₂، زیرا فراوان ترین و در دسترس ترین گاز بوده و واکنش پذیری بسیار کمی در شرایط عادی دارد.

45

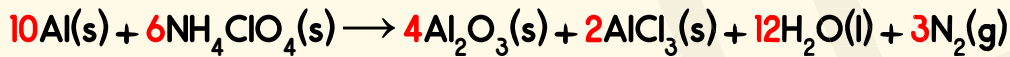
ویره کتاب چاپ 1402 و بعد از آن

۸۳ تمرین های دوره های

۴- واکنش آلومینیم با آمونیوم پرکلرات مطابق معادله شیمیایی زیر انجام می شود.

(معادله شیمیایی، موازنه نشده است.) $Al(s) + NH_4ClO_4(s) \longrightarrow Al_2O_3(s) + AlCl_3(s) + H_2O(l) + N_2(g)$

آ) از واکنش ۲/۱۶ کیلوگرم آلومینیم با مقدار کافی از آمونیوم پرکلرات چند لیتر گاز نیتروژن در STP تولید می شود؟



$$? L N_2 = 2160g Al \times \frac{1 mol Al}{27g Al} \times \frac{3 mol N_2}{10 mol Al} \times \frac{22.4 L N_2}{1 mol N_2} = 537.6 L N_2$$

ب) نسبت جرمی آلومینیم کلرید تولید شده به آلومینیم اکسید تولید شده چند است؟

$$\frac{\text{جرم } AlCl_3}{\text{جرم } Al_2O_3} = \frac{\text{جرم مولی } AlCl_3 \times \text{مول } AlCl_3}{\text{جرم مولی } Al_2O_3 \times \text{مول } Al_2O_3} = \frac{2 \times 133.5}{4 \times 102} = 0.6544$$

46

۸۴ تمرین های دوره های

۵- گاز شهری به طور عمده از متان تشکیل شده و در محیطی که اکسیژن کم است به صورت ناقص می سوزد و بخار آب،

کربن مونوکسید، نور و گرما تولید می کند. در شرایط STP، حالت فیزیکی آب، مایع است

آ) معادله واکنش سوختن ناقص متان را بنویسید و موازنه کنید.



ب) حجم گاز CO حاصل از سوختن ناقص ۴۸ گرم متان در STP چند لیتر است؟

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

۶- در برخی کشورها از اتانول (C_2H_5OH) به عنوان سوخت سبز به جای سوخت های فسیلی استفاده می شود.

آ) معادله واکنش سوختن کامل اتانول را بنویسید و موازنه کنید.



ب) استفاده از اتانول به جای سوخت های فسیلی چه اثری بر میزان آلاینده هایی دارد که به هوا کره وارد می شود؟ توضیح دهید.

۱- مصرف O_2 کمتر برای سوختن کامل، به دلیل وجود O در ساختار ۲- تعداد C به مراتب کمتر نسبت به فسیلی ها و تولید آلاینده کمتر در جرم یکسان ۳- زیست تخریب پذیر و قابل تجزیه توسط جانداران ذره بینی

47

۸۴ تمرین های دوره های

۷-آ) نوعی خودرو در این کشور به ازای طی یک کیلومتر، ۱۰۵ گرم گاز کربن دی اکسید منتشر می کند. برچسب این خودرو را تعیین کنید. **برچسب A**

ب) هر خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی حدود ۱۸۰۰۰ کیلومتر طی می کند. حساب کنید سالانه چند کیلوگرم گاز کربن دی اکسید بر اثر استفاده از هر خودرو وارد هواکره می شود؟

$$? \text{ g CO}_2 \text{ A} = 18000 \text{ km} \times \frac{120 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} = 2160 \text{ kg CO}_2$$

$$? \text{ g CO}_2 \text{ B} = 18000 \text{ km} \times \frac{130 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} = 2340 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{میانگین B} = \frac{120 + 140}{2} = 130 \text{ g CO}_2$$

$$? \text{ g CO}_2 \text{ C} = 18000 \text{ km} \times \frac{147.5 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} = 2655 \text{ kg CO}_2$$

$$\text{میانگین C} = \frac{140 + 155}{2} = 147.5 \text{ g CO}_2$$

با همین روال، میزان CO₂ تولید شده برای خودروهای با برچسب D، E، F و G، به ترتیب برابر 2925، 3240، 3735 و 4050 کیلوگرم در سال می باشد

48

۸۴ تمرین های دوره های

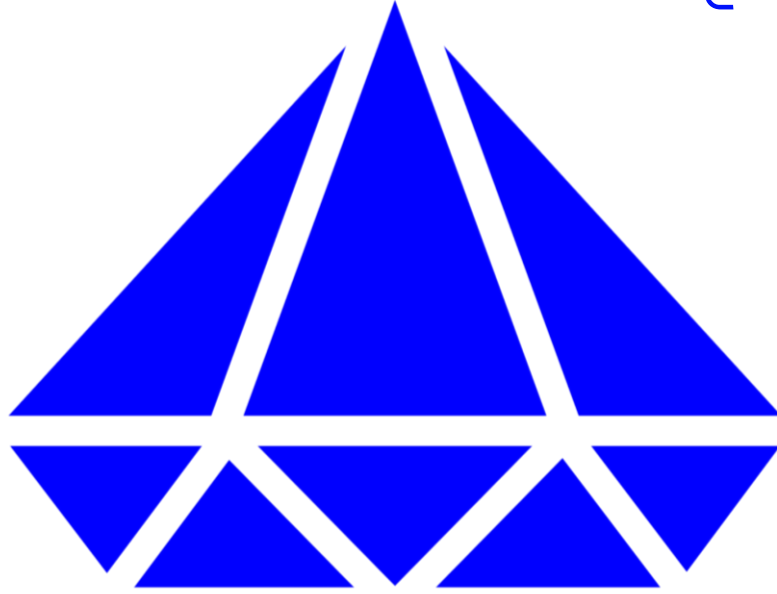
۷-پ) فرض کنید این کشور در راستای توسعه پایدار سالانه دو نوع مالیات از مالکان خودرو دریافت می کند. مالیات سالانه برابر با ۱۰۰ یورو و مالیات متغیر که به میزان گاز کربن دی اکسید تولید شده از خودرو بستگی دارد. اگر خودروهای دارای برچسب A از پرداخت مالیات متغیر معاف باشند، خودرو با برچسب E سالانه چند یورو مالیات می پردازد؟ (راهنمایی: هر خودرو به ازای تولید هر صد کیلوگرم CO₂ اضافی دو یورو مالیات متغیر می پردازد.)

$$60 \text{ kg} = (\text{میانگین A}) - (\text{میانگین E}) = 120 - 180 = \text{کربن دی اکسید اضافی برای خودرو E}$$

$$? \text{ € E} = 18000 \text{ km} \times \frac{60 \text{ g CO}_2}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ kg CO}_2}{1000 \text{ g CO}_2} \times \frac{2 \text{ €}}{100 \text{ kg CO}_2} = 21.6 \text{ €}$$

$$100 \text{ €} + 21.6 \text{ €} = 121.6 \text{ €} \quad \text{کل مالیات پرداختی خودرو E:}$$

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دہم باکلاس



پاکلاس

قلہ آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبہ خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوہ تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552

1

فصل III (86 تا 122)

پاسخ تمرینات دهم شیمی

آهنک زندگی

آب

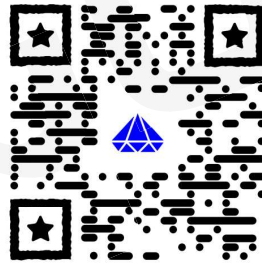
@HadiShimi



2

پاسخ کامل تشریحی

تمرینات فصل ۳ شیمی دهم



www.BaKlass.com

پاسخ نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

۸۷ خود را بیازمایید

۱- در مورد مواد موجود در آب دریا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

آ) چند نمونه از این مواد را نام ببرید. O_2 ، $NaCl$ ، $MgCl_2$ ، $CaBr_2$ ، KBr ، Na_2SO_4 ، $MgCO_3$ و ...

ب) این مواد از کجا می‌آیند؟ توضیح دهید. **اکسیرن از هواکره می‌آید. اما دیگر مواد محلول در آب، از سنگ‌کره 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 (زیست‌کره) در دریا نیز خود تولیدکننده برخی از این مواد هستند.**

۲- این عبارت را که «زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست» توضیح دهید.

این جمله نشان می‌دهد که در زمین پیوسته مواد شیمیایی گوناگون در یک چرخه طبیعی در میان هواکره، زیست‌کره، سنگ‌کره و آب‌کره جابه‌جا می‌شوند، این جابه‌جایی دائمی مواد، نشانه پویایی زمین از دیدگاه شیمیایی است.

4

۸۷ خود را بیازمایید

۳- آ) کاتیون عنصرهای کدام گروه‌های جدول دوره‌ای در آب دریا وجود دارند؟ **گروه ۱ و ۲**

ب) مقدار کدام آنیون در آب دریا از دیگر آنیون‌ها بیشتر است؟ **یون کلرید - Cl**

پ) مقدار کدام کاتیون در آب دریا از دیگر کاتیون‌ها بیشتر است؟ **یون سدیم Na^+**

ت) وجود انواع یون‌ها در آب دریا به دلیل انحلال نمک‌های گوناگون در آن است. نام و فرمول چند ترکیب شیمیایی دوتایی را بنویسید که انحلال آنها باعث ورود یون‌های کلرید و

سدیم در آب دریا می‌شود. **$NaBr$ ، $MgCl_2$ ، KCl ، $CaCl_2$ ، $NaCl$**

5

۸۷ خود را بیازمایید

۴- اگرچه ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است، اما ۵۰ درصد جمعیت جهان از کم‌آبی رنج می‌برند و ۶۶ درصد از مردم جهان تا سال ۲۰۲۵ با کمبود آب روبه‌رو خواهند شد. با توجه به شکل صفحه بعد دلیل کمبود آب برای مردم جهان را توضیح دهید.

آب شیرین و در دسترس ما، درصد بسیار کمی از آب‌های موجود در جهان را تشکیل می‌دهد (۰/۶۵٪). این ویژگی مصداق جمله "آب مایعی کمیاب در عین فراوانی" است.

6

۸۹ کاوش کنید

آزمایش ۱- آ) یک لوله آزمایش بردارید و تا یک سوم حجم آن آب مقطر بریزید. سپس با استفاده از قاشق چند بلور کوچک سدیم کلرید به آن بیفزایید. لوله آزمایش را تکان دهید.

مشاهده خود را بنویسید. **NaCl در آب حل شده و محلولی بی‌رنگ تشکیل می‌شود.**

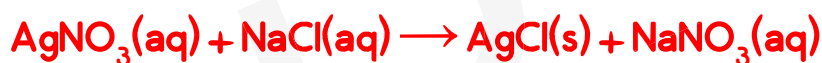
ب) لوله آزمایش دیگری بردارید و تا یک سوم حجم آن آب مقطر بریزید. سپس با استفاده از قاشق چند بلور نقره نیترات به آن بیفزایید. لوله آزمایش را تکان دهید. مشاهده خود را بنویسید.

AgNO₃ در آب حل شده و محلولی بی‌رنگ تشکیل می‌شود.

7

۸۹ ○ کاوش کنید

پ) اکنون با استفاده از قطره چکان، چند قطره از محلول نقره نیترات تهیه شده را درون محلول سدیم کلرید بریزید. مشاهده خود را بنویسید. از این آزمایش چه نتیجه ای می گیرید؟
با ورود $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ (محلول نقره نیترات) طی واکنش زیر، رسوب سفید رنگ AgCl (نقره کلرید) تشکیل می شود. در واقع با اضافه کردن هر ترکیب حاوی Ag^+ (یون نقره) در یک محلول حاوی Cl^- (یون کلرید)، رسوب سفید رنگ $\text{AgCl}(\text{s})$ (نقره کلرید) تشکیل می شود.
 ت) با توجه به شکل زیر، معادله شیمیایی واکنش را بنویسید و آن را موازنه کنید.

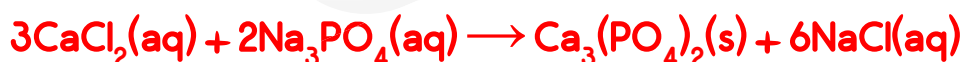


8

۹۰ ○ کاوش کنید

آزمایش ۲-آ) آزمایش ۱ را با سدیم فسفات (Na_3PO_4) و کلسیم کلرید تکرار کنید. مشاهده خود را بنویسید. **دو محلول بی رنگ $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ و $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ را تهیه می کنیم. سپس با قطره چکان محلول سدیم فسفات را به محلول کلسیم کلرید اضافه می کنیم. با ورود $\text{Na}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ به $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ طی واکنش زیر، رسوب سفید رنگ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ تشکیل می شود.**
نتیجه: با اضافه کردن هر ترکیب حاوی PO_4^{3-} به محلول حاوی Ca^{2+} ، رسوب سفید رنگ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s})$ تشکیل می شود.

ب) هر گاه بدانید که کلسیم فسفات، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ و سدیم کلرید فراورده های واکنش هستند، معادله شیمیایی واکنش انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.



9

۹۰ کاوش کنید

آزمایش ۳- دانش آموزی برای شناسایی یون باریم در محلول آبی، آزمایشی طراحی کرده است. شکل زیر نمایی از آن را نشان می دهد.

آ) این آزمایش را انجام دهید. دو محلول بی رنگ $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ و $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ را تهیه می کنیم. سپس با قطره چکان محلول سدیم سولفات را به محلول باریم کلرید اضافه می کنیم. با ورود $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ به $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ طی واکنش زیر، رسوب سفید رنگ $\text{BaSO}_4(\text{s})$ تشکیل می شود. نتیجه: با اضافه کردن هر ترکیب حاوی SO_4^{2-} به محلول حاوی Ba^{2+} ، رسوب سفید رنگ $\text{BaSO}_4(\text{s})$ تشکیل می شود.

ب) معادله شیمیایی واکنش انجام شده را بنویسید و موازنه کنید.



10

۹۰ کاوش کنید

آزمایش ۴- از یک منبع آب آشامیدنی (آب شیر، آب معدنی، آب چشمه یا آب قنات) دو نمونه تهیه کنید، سپس با انجام آزمایش، وجود یون های کلرید و کلسیم را در آنها بررسی کنید.

برای تشخیص وجود Cl^- در یک محلول، از محلول حاوی Ag^+ استفاده می شود. در صورت تشکیل رسوب سفید رنگ، محلول دارای یون های Cl^- است و در غیر این صورت، محلول فاقد این یون بوده و ممکن است یون های دیگری در محلول وجود داشته باشند.

برای تشخیص وجود Ca^{2+} در یک محلول، از محلول حاوی PO_4^{3-} استفاده می شود. در صورت تشکیل رسوب سفید رنگ، محلول دارای یون های Ca^{2+} است و در غیر این صورت، محلول فاقد این یون بوده و ممکن است یون های دیگری در محلول وجود داشته باشند.

11

۹۲ خود را بیازمایید

۱- جدول زیر را کامل کنید.

کاتیون \ آنیون	Cl^- یون کلرید	NO_3^- یون نترات	SO_4^{2-} یون سولفات	CO_3^{2-} یون کربنات	OH^- یون هیدروکسید
Li^+ یون لیتیم	LiCl لیتیم کلرید	LiNO₃ لیتیم نترات	Li_2SO_4 لیتیم سولفات	Li₂CO₃ لیتیم کربنات	LiOH لیتیم هیدروکسید
Mg^{2+} یون منیزیم	MgCl₂ منیزیم کلرید	Mg(NO₃)₂ منیزیم نترات	MgSO₄ منیزیم سولفات	MgCO₃ منیزیم کربنات	$Mg(OH)_2$ منیزیم هیدروکسید

12

۹۲ خود را بیازمایید

کاتیون \ آنیون	Cl^- یون کلرید	NO_3^- یون نترات	SO_4^{2-} یون سولفات	CO_3^{2-} یون کربنات	OH^- یون هیدروکسید
Fe^{2+} یون آهن (II)	FeCl₂ آهن (II) کلرید	Fe(NO₃)₂ آهن (II) نترات	FeSO₄ آهن (II) سولفات	FeCO₃ آهن (II) کربنات	Fe(OH)₂ آهن (II) هیدروکسید
Al^{3+} یون آلومینیم	AlCl₃ آلومینیم کلرید	Al(NO₃)₃ آلومینیم نترات	Al₂(SO₄)₃ آلومینیم سولفات	Al₂(CO₃)₃ آلومینیم کربنات	Al(OH)₃ آلومینیم هیدروکسید
NH_4^+ یون آمونیوم	NH₄Cl آمونیوم کلرید	NH₄NO₃ آمونیوم نترات	(NH₄)₂SO₄ آمونیوم سولفات	$(NH_4)_2CO_3$ آمونیوم کربنات	NH₄OH آمونیوم هیدروکسید

13

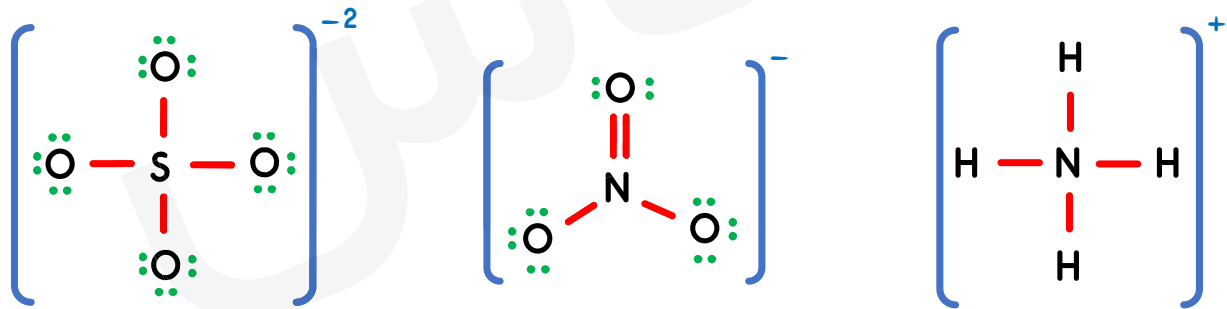
۹۲ خود را بیازمایید

۲- آ) از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات در آب، چند یون تولید می شود؟ توضیح دهید.

از انحلال هر واحد آن، سه یون (دو کاتیون آمونیوم و یک آنیون سولفات) تولید می شود.



ب) ساختار لوویس یون های آمونیوم و سولفات را رسم کنید.



14

۹۶ با هم بیندیشیم

جرم محلول: 50g جرم حل شونده: 8g

آ) جرم حل شونده، محلول و حلال را تعیین کنید. جرم حلال: $50 - 8 = 42g$

ب) برای تهیه 100° گرم از این محلول به چند گرم حل شونده و چند گرم حلال نیاز است؟

$$\text{حلال } 84g \quad \text{حل شونده } 16g = \frac{\text{حل شونده } 8g}{\text{محلول } 50g} \times \text{محلول } 100g = \text{حل شونده } 16g$$

پ) غلظت پتاسیم کلرید در این محلول ۱۶ درصد جرمی است. با این توصیف، مفهوم درصد

جرمی را توضیح دهید. جرم ماده حل شونده را در ۱۰۰g محلول نشان می دهد.

$$\text{ت) رابطه ای برای محاسبه درصد جرمی محلول بیابید.} \quad \frac{w}{w} \% = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^2$$

ث) بر روی ظرف حاوی محلول شست و شوی دهان عبارت «محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹٪»

درصد» نوشته شده است. معنی این عبارت را توضیح دهید.

از هر ۱۰۰g محلول استریل سدیم کلرید، ۰/۹g آن ترکیب یونی NaCl و مابقی (۹۹/۱g)، حلال آب است.

15

۹۶ خود را بیازمایید

۱- جدول زیر غلظت برخی یون‌ها را در یک نمونه از آب دریا نشان می‌دهد، آن را کامل کنید.

غلظت یون		میلی‌گرم یون در یک کیلوگرم آب دریا	نماد یون	نام یون
ppm	%w/w			
19000PPm	1/9%	۱۹۰۰۰	Cl ⁻	یون کلرید
10500PPm	1/05%	۱۰۵۰۰	Na ⁺	یون سدیم
2655PPm	0/2655%	۲۶۵۵	SO ₄ ^{۲-}	یون سولفات
1350PPm	0/1350%	۱۳۵۰	Mg ^{۲+}	یون منیزیم
400PPm	0/0400%	۴۰۰	Ca ^{۲+}	یون کلسیم
380PPm	0/0380%	۳۸۰	K ⁺	یون پتاسیم

16

۹۷ خود را بیازمایید

۲- جرم کل آب‌های زمین در حدود $10^{۱۸} \times 1/5$ تن است. اگر مقدار نمک‌های حل شده در این آب‌ها برابر با $3/5$ درصد باشد، حساب کنید چند تن از انواع نمک در آنها وجود دارد؟

$$3/5 = \frac{\text{جرم حل‌شونده (M)}}{1/5 \times 10^{18}} \times 10^2 \rightarrow M = 5/25 \times 10^{16} \text{Ton}$$

۳- با توجه به شکل، درصد جرمی قند موجود در هر یک از نوشابه‌های گازدار را تعیین کنید.

$$\text{نوشابه کوچک: } \frac{29}{330} \times 10^2 = 8/78\%$$



$$\text{نوشابه بزرگ: } \frac{108}{1500} \times 10^2 = 7/2\%$$

۹۹ با هم بیندیشیم

۱- آ) کدام کمیت در این محلول‌ها یکسان است؟ **حجم محلول‌ها**

ب) کدام کمیت در این محلول‌ها متفاوت است؟ **شمار ذره‌ها یا مول‌های حل‌شونده**

پ) اگر هر ذره حل‌شونده در شکل هم‌ارز با $1000^\circ / 100^\circ$ مول باشد، نسبت مول‌های حل‌شونده به حجم محلول (بر حسب لیتر) را برای هریک از دو محلول به دست آورید.

$$\text{سمت چپ} = \frac{10 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{سمت راست} = \frac{5 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$$

ت) کمیت به دست آمده در قسمت «پ»، غلظت مولی نام دارد. آن را در یک سطر تعریف و

یکای آن را مشخص کنید. **مول حل‌شونده را در لیتر محلول (با یکای mol.L^{-1}) بیان می‌کند.**

۹۹ با هم بیندیشیم

ث) بر اساس غلظت مولی محاسبه شده، کدام محلول رقیق‌تر است؟ چرا؟

محلول سمت راست با غلظت مولی 0.1 mol.L^{-1} رقیق‌تر است. زیرا مولاریته کم‌تری دارد.

۲- با توجه به شکل، هریک از جمله‌های زیر را با خط‌زدن واژه‌های نادرست کامل کنید.

آ) با افزودن مقداری ~~حلال~~ ^{حلال} به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول ~~افزایش~~ ^{کاهش} می‌یابد.

ب) با افزودن مقداری ~~حل‌شونده~~ ^{حلال} به محلولی با غلظت معین، غلظت محلول ~~افزایش~~ ^{کاهش} می‌یابد.

در هر دو جمله بالا، با استفاده از کلمات سطر مخالف نیز جمله درست خواهد بود.

$$\text{شمار مول‌های حل‌شونده (n)} \\ \text{غلظت مولی (C}_M\text{)} = \frac{\text{حجم محلول بر حسب لیتر (V)}}{\text{حجم محلول بر حسب لیتر (V)}}$$

19



• دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر). این دستگاه میلی‌گرم گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد. غلظت مولی گلوکز در این نمونه از خون چند مولار است؟

(1 dL = 100 mL)

۹۹ با هم بیندیشیم

عدد گلوکومتر 95: 95mg گلوکز در 100mL (1dL) خون

$$\text{mol گلوکز} = \frac{95 \times 10^{-3}}{180} = 0.527 \times 10^{-3} \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{مولاریته گلوکز} = \frac{0.527 \times 10^{-3}}{0.1} = 5.27 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

20

۱۰۱ خود را بیازمایید

۱- اگر ۱۹۰g سدیم نیترات را در ۲۵°C درون ۲۰۰g آب بریزیم، پس از تشکیل محلول سیر

شده: در دمای ۲۵°C، انحلال پذیری NaNO_3 برابر با ۹۲g در ۱۰۰g H_2O است. پس در همان دما

و در ۲۰۰g آب، حداکثر ۱۸۴g سدیم نیترات حل می‌شود.

(آ) چند گرم محلول به دست می‌آید؟ $200\text{g H}_2\text{O}(l) + 184\text{g NaNO}_3(s) = 384\text{g NaNO}_3(aq)$

(ب) چند گرم سدیم نیترات در ته ظرف باقی می‌ماند؟ $190\text{g} - 184\text{g} = 6\text{g NaNO}_3(s)$ رسوب

۲- (آ) مقدار این نمک‌ها در ادرار افراد سالم از انحلال پذیری آنها کمتر است یا بیشتر؟ چرا؟

چون در ادرار افراد سالم نمک‌های کلسیم‌دار (سازنده سنگ کلیه) ته‌نشین نمی‌شود. پس

مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد از انحلال پذیری آن‌ها در ۳۷°C کمتر بوده و محلول

سیرنشده است.

۱۰۱ خود را بیازمایید

۲- ب) در افرادی که به تشکیل سنگ کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار این نمک‌ها در ادرار از انحلال‌پذیری آنها کمتر است یا بیشتر؟ چرا؟

ابتلا به سنگ کلیه نشان می‌دهد، نمک‌های کلسیم‌دار (سازنده سنگ کلیه) ته‌نشین می‌شود. در واقع مقدار این نمک‌ها در ادرار این افراد، بیش‌تر از انحلال‌پذیری آن‌هاست.

۳- هر یک از ترکیب‌های جدول ۱ را در این دسته‌بندی جای دهید.

مواد محلول ($S > 1g$): شکر، سدیم نیترات و سدیم کلرید.

مواد کم محلول ($0/01g < S < 1g$): کلسیم سولفات.

مواد نامحلول ($S < 0/01g$): کلسیم فسفات، نقره کلرید و باریم سولفات.

۱۰۳ پیوند با ریاضی

۱- آ) توضیح دهید او چگونه به این معادله دست یافته است؟

با داشتن عرض از مبدأ و حداقل دو نقطه از یک خط مانند $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ می‌توان سبب آن را به صورت زیر به دست آورده و معادله خط را به فرم $Y = aX + b$ نوشت:

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{80 - 72}{10 - 0} = \frac{8}{10} = 0/8, \quad b = 72 \Rightarrow Y = 0/8X + 72 \quad \text{یا} \quad S = 0/8\theta + 72$$

ب) انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در 70°C پیش‌بینی کنید.

$$S = 0/8\theta + 72 \Rightarrow S = 0/8 \times 70 + 72 \Rightarrow S = 128g$$

۲- با توجه به جدول زیر، معادله‌ای برای انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید بر حسب دما به دست آورید.

$$a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{33 - 27}{20 - 0} = \frac{6}{20} = 0/3, \quad b = 27 \Rightarrow Y = 0/3X + 27 \quad \text{یا} \quad S = 0/3\theta + 27$$

۱۰۳ پیوند با ریاضی

۳- با مقایسه دو معادله به دست آمده برای سدیم نیترات و پتاسیم کلرید:
(آ) تأثیر دما بر انحلال پذیری این دو ماده را مقایسه کنید.

تأثیر تغییر دما بر انحلال پذیری سدیم نیترات شدیدتر است. زیرا به ازای تغییر دمای یکسان برای هر دو ماده، انحلال پذیری سدیم نیترات بیش تر تغییر می کند. با بررسی معادله خط این دو ماده نیز این موضوع تأیید می شود. معادله انحلال پذیری NaNO_3 ، شیب بیش تر دارد.
(ب) توضیح دهید چرا در هر دمایی، انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر از پتاسیم کلرید است؟
زیرا شیب خط و عرض از مبدأ معادله انحلال پذیری سدیم نیترات، از پتاسیم کلرید بیش تر است.

۱۰۴ با هم بیندیشیم

HCl، زیرا مولکول های آن در میدان

(آ) کدام یک دارای مولکول های قطبی است؟ چرا؟ **الکتریکی جهت گیری کرده اند.**

(ب) اگر نقطه جوش F_2 و HCl به ترتیب برابر با 188°C و 85°C باشد، نیروهای

بین مولکولی در کدام یک قوی تر است؟ توضیح دهید. **HCl، با وجود جرم مولی تقریباً مشابه، نقطه جوش HCl (قطبی)، 103°C از F_2 (ناقطبی)، بالاتر است. یعنی برای غلبه بر نیروهای بین مولکول های HCl و تبدیل از مایع به بخار، انرژی گرمایی بیش تری نسبت به F_2 نیاز است نیروی بین مولکولی HCl، قوی تر است.**

(پ) جمله زیر را با خط زدن واژه های نادرست، کامل کنید.

در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول های قطبی، نقطه جوش منفرد بالاتری دارد.

25

۱۰۵ با هم بیندیشیم

- ۲- جرم مولی گازهای نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) برابر است، بر این اساس:
- (آ) پیش بینی کنید مولکول‌های دو اتمی کدام گاز در میدان الکتریکی جهت گیری می کند؟ چرا؟
 CO ، زیرا مولکول‌های آن از دو اتم متفاوت تشکیل شده‌اند و قطبی‌اند.
- (ب) کدام یک در شرایط یکسان آسان تر به مایع تبدیل می شود؟ توضیح دهید.
با وجود جرم برابر، نقطه جوش CO (قطبی)، $4/5^\circ C$ از N_2 (ناقطبی)، بالاتر است. پس برای تبدیل $CO(g)$ به $CO(l)$ ، دما کم تر کاهش یافته و $CO(g)$ نسبت به $N_2(g)$ ، آسان تر مایع می شود.

26

۱۰۵ خود را بیازمایید

- (آ) آیا مولکول‌های سازنده این مواد در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند؟ چرا؟
خیر، زیرا مولکول‌های آن‌ها از دو اتم یکسان تشکیل شده‌اند و ناقطبی‌اند.
- (ب) نیروهای بین مولکولی در کدام یک قوی تر است؟ توضیح دهید.
۲، حالت فیزیکی، می تواند کمیتی برای مقایسه قدرت نیروهای بین مولکولی در شرایط یکسان باشد، با این توصیف نیروهای بین مولکولی در Br_2 قوی تر از Cl_2 است.
- (پ) جمله زیر را با خط زدن واژه‌های نادرست، کامل کنید.
 در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با ~~کاهش~~ افزایش جرم مولی، دمای جوش ~~کاهش~~ افزایش می یابد.
با استفاده از کلمات سطر مخالف نیز جمله درست خواهد بود.

27

۱۰۷ با هم بیندیشیم

۱- (آ) در میان ترکیب‌های هر جدول انتظار دارید مولکول‌های کدام ماده توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی را داشته باشد؟ توضیح دهید.

NH_3 و HF . زیرا با وجود جرم مولی کم‌تر نسبت به ترکیبات هم‌گروه، نقطه جوش بالاتری دارند.
 ب) جمله زیر را با خط‌زدن واژه‌های نادرست، کامل کنید.

پیوند هیدروژنی، ~~ضعیف‌ترین~~ قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آنها، اتم

هیدروژن به یکی از اتم‌های ~~F و Cl ، Br~~ F و N ، O با پیوند اشتراکی متصل است.

28

۱۰۷ با هم بیندیشیم

۲- اتانول و استون دو ترکیب آلی اکسیژن‌دار هستند که به‌عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه به کار می‌روند. به کمک داده‌های جدول زیر پیش‌بینی کنید هریک از نقطه جوش‌های $56^\circ C$

جرم مولی ($g\text{mol}^{-1}$)	فرمول شیمیایی	ترکیب آلی
۴۶	C_2H_5OH	اتانول
۵۸	$CH_3C(=O)CH_3$	استون

و $78^\circ C$ مربوط به کدام ترکیب است؟ چرا؟

در ساختار اتانول، اتم H با پیوند کووالانسی به اتم O متصل است. پس میان مولکول‌های آن، پیوندهای قوی هیدروژنی وجود دارد و با وجود جرم مولی کم‌تر، باید دمای جوش بالاتری از استون داشته باشد. پس $78^\circ C$ مربوط به اتانول و $56^\circ C$ مربوط به استون است.

۱۰۸ خود را بیازمایید

آ) با نوشتن دلیل، چگالی جرم یکسانی از آب و یخ را در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر مقایسه کنید. **شکل سمه چپ: اگر دو ظرف حاوی جرم برابری آب داشته باشیم و یکی از آن‌ها منجمد شود، بدون تغییر جرم، دچار افزایش حجم می‌شود. واضح است که با افزایش حجم در جرم ثابت، چگالی کاهش می‌یابد. از این رو در جرم یکسان، چگالی یخ از آب کم‌تر است و به همین دلیل، یخ روی آب شناور می‌ماند.**

ب) چرا دیواره یاخته‌ها در بافت کلم بر اثر یخ زدن تخریب می‌شوند؟
آب موجود در یاخته‌های کلم، هنگام انجماد و تبدیل شدن به یخ، با افزایش حجم روبه‌رو شده و باعث پاره شدن دیواره یاخته‌ها می‌شود. به طوری که بافت گیاهی تخریب می‌شود.

۱۰۹ خود را بیازمایید

آیا حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر هر یک از مخلوط‌های زیر یکسان و یکنواخت

است؟ چرا؟ **خیر**

مخلوط آب و هگزان: هر دو ماده مایع هستند اما ترکیب شیمیایی سرتاسر مخلوط یکسان و یکنواخت نبوده و ناهمگن هستند.

مخلوط آب و یخ: ترکیب شیمیایی یکسان و یکنواخت است (برعکس مخلوط آب و هگزان)، اما حالت فیزیکی متفاوت است و ناهمگن هستند.



ب) آب و یخ آ) آب و هگزان

۱۱۱ با هم بیندیشیم

- ۱- با توجه به مقدار گشتاور دو قطبی هر ماده، موارد زیر را توجیه کنید.
 (آ) انحلال استون در آب (ب) انحلال یُد در هگزان (پ) حل نشدن هگزان در آب
آب و استون: هر دو از مولکول های قطبی تشکیل شده اند. از این رو استون در آب حل می شود.
یُد و هگزان: هر دو از مولکول های ناقطبی تشکیل شده اند. از این رو یُد در هگزان حل می شود.
هگزان از مولکول های ناقطبی اما **آب** از مولکول های قطبی تشکیل شده است، از این رو هگزان در آب حل نمی شود (انحلال پذیری بسیار ناچیز) و یک مخلوط ناهمگن پدید می آید.
- ۲- آیا جمله «شبيه، شبيهه را حل می کند» درست است؟ توضیح دهید.
جمله ای درست و کاربردی است که براساس تجربه و آزمایش بیان می کند: حل شونده های قطبی در حلال های قطبی و حل شونده های ناقطبی در حلال های ناقطبی بهتر حل می شوند.

۱۱۱ با هم بیندیشیم

۳- (آ) نیروهای بین مولکولی در هریک از چه نوعی است؟ چرا؟

هر دو پیوند هیدروژنی. زیرا هر دو H متصل به O دارند.

(ب) در مربع زیر علامت < یا > قرار دهید.

میانگین نیروی جاذبه میان مولکول های

نیروی جاذبه میان مولکول ها

آب خالص و اتانول خالص

در محلول اتانول در آب



(پ) چرا شیمی دان ها انحلال اتانول در آب را انحلال مولکولی می نامند؟ توضیح دهید.

زیرا بر اثر انحلال اتانول در آب، مولکول های اتانول دچار تخریب یا تخریب نمی شوند و ساختار مولکولی خود را حفظ می کنند. این مولکول ها با همان ساختار قبلی، با تشکیل پیوند هیدروژنی جدید با مولکول های آب، میان مولکول های آب پراکنده می شوند.

33

۱۱۲ خود را بیازمایید

... ویرۀ کتاب چاپ ۱۴۰۱ و قبل از آن ...

۱- در معادله انحلال هر یک از ترکیب‌های یونی زیر، جاهای خالی را پر کنید.



34

۱۱۳ خود را بیازمایید

... ویرۀ کتاب چاپ ۱۴۰۱ و قبل از آن ...

۲- با توجه به اینکه منیزیم سولفات و باریم سولفات در دمای 25°C ، به ترتیب محلول و نامحلول در آب هستند، با دلیل در هر مربع علامت < یا > قرار دهید.

(آ) **زیرا MgSO_4 به خوبی در آب حل شده و محلول در آب محسوب می‌شود.**

میانگین نیروی پیوند یونی در MgSO_4 و BaSO_4  پیوندهای هیدروژنی در آب
نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

(ب) **زیرا BaSO_4 بسیار ناچیز در آب حل شده و نامحلول در آب محسوب می‌شود.**

میانگین نیروی پیوند یونی در BaSO_4 و MgSO_4  پیوندهای هیدروژنی در آب
نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

35

۱۱۳ کاوش کنید

آزمایش ۱

ت) اکنون از یکی از دوستان خود بخواهید که قیف را درون ظرف بزرگ به گونه‌ای قرار دهد که لوله قیف در زیر دهانه استوانه مدرج قرار گیرد. مشاهده‌های خود را بنویسید.

جوش شیرین و سیتریک اسید موجود در قرص جوشان، در آب با هم واکنش داده و گاز CO_2 تولید می‌کنند. گاز CO_2 از قیف خارج شده و چون استوانه مدرج به قیف چسبیده است، گاز CO_2 فقط می‌تواند وارد استوانه مدرج شود. این گاز به بالای استوانه رفته و با ایجاد فشار، ارتفاع آب درون استوانه را کاهش می‌دهد. هر حجمی از آب که از استوانه خارج شود، حجم CO_2 وارد شده به استوانه را نشان می‌دهد.

36

۱۱۴ کاوش کنید

آزمایش ۲

حجم گاز جمع شده درون استوانه مدرج (میلی لیتر)		آزمایش
آزمایش ۲	آزمایش ۱	
4/3mL	3mL	بار اول
4/4mL	3/2mL	بار دوم
4/2mL	3/1mL	بار سوم
4/3mL	3/1mL	میانگین

۱۱۴ کاوش کنید

آزمایش ۲

۱- از واکنش قرص جوشان با آب چه گازی آزاد می شود؟ CO_2

۲- آیا میانگین حجم گاز آزاد شده در دو آزمایش یکسان است؟ چرا؟

خیر، زیرا دمای دو آزمایش متفاوت است. هر چه دما بیشتر باشد، گاز آزاد شده بیشتر است.

۳- حجم گاز جمع آوری شده در کدام آزمایش کمتر است؟ **آزمایش ۱ (واکنش با آب سرد)**

۴- از مشاهده های خود چه نتیجه ای می گیرید؟ توضیح دهید.

با افزایش دما، انحلال پذیری گازها در آب کاهش یافته و گاز بیشتر تری خارج می شود و برعکس

۵- چه رابطه ای بین دمای آب و میزان انحلال پذیری گاز وجود دارد؟ **مسابه پاسخ سوال 4**

۶- چرا در هوای گرم، ماهی ها به سطح آب می آیند؟

در هوای گرم، انحلال پذیری گازها از جمله O_2 مورد نیاز ماهی ها کاهش می یابد و ماهی ها

با حضور در سطح آب، این گاز حیاتی را مستقیماً از هواکره دریافت می کنند.

۱۱۴ کاوش کنید

● درباره اینکه «مقدار نمک موجود در آب دریا بر میزان انحلال پذیری گازها اثر دارد»

کاوش کنید (در کاوش خود باید آزمایش طراحی و اجرا کنید و از داده های آن نتیجه درست

و قابل اطمینان بگیرید). **آزمایش را در دمای ثابت و با جرم یکسان آب تکرار می کنیم. به یک**

ظرف کمی نمک اضافه می کنیم. انحلال ترکیبات یونی (نمک ها) بر انحلال سایر مواد (از

جمله گازها) در آب تأثیرگذار است. در ظرفی که نمک حل شده است، خروج گازها مشاهده

می شود. زیرا برهم کنش آب با ترکیبات یونی (جاذبه قوی یون - دو قطبی)، قوی تر از برهم کنش

آب با گازها بوده و آب تمایل دارد با ترکیبات یونی، جاذبه قوی یون - دو قطبی برقرار کند.

به همین دلیل گازهایی که با آب برهم کنش ندارند، از محلول خارج می شوند.

نتیجه: هر چه میزان نمک حل شده در آب بیشتر باشد، انحلال پذیری گازها، کم تر می شود.

39

۱۱۴ با هم بیندیشیم

- ۱- آ) این نمودار تأثیر چه عاملی را بر انحلال پذیری گازها نشان می دهد؟ توضیح دهید.
اثر تغییر فشار را بر انحلال پذیری گازها در دمای ثابت نشان می دهد. طبق نمودار، هر چه فشار گاز را افزایش دهیم، انحلال گاز افزایش می یابد. (برخلاف تأثیر دما)
- ب) نتیجه گیری از این نمودار قانون هنری^۱ نام دارد. آن را در یک سطر توضیح دهید.
انحلال گازهایی که با آب واکنش شیمیایی نمی دهند، در دمای ثابت با فشار گاز رابطه مستقیم و خطی دارد.
- پ) شیب نمودار برای کدام گاز تندتر است؟ از این واقعیت چه نتیجه ای می گیرید؟
NO، نتیجه می گیریم که با تغییر فشار به میزان یکسان در دمای ثابت، انحلال پذیری NO بیش تر از O₂ و N₂ تغییر می کند.

40

۱۱۵ با هم بیندیشیم

- ۲- با توجه به اینکه گشتاور دوقطبی CO₂ برخلاف NO صفر است:
- آ) پیش بینی کنید در دما و فشار معین، انحلال پذیری کدام گاز در آب بیشتر است؟ چرا؟
طبق پیش بینی، NO. زیرا آب و NO، هر قطبی اند و طبق جمله شبیه، شبیه را حل می کند، انتظار می رود NO (قطبی) در آب (قطبی) بهتر از CO₂ (ناقطبی) حل شود.
- ب) آزمایش ها نشان می دهد که در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال پذیری گاز CO₂ بیشتر از NO است. چرا؟
NO با آب واکنش شیمیایی نمی دهد و انحلال آن مولکولی است. در حالی که CO₂ ضمن انحلال تقریباً مولکولی در آب، با آن واکنش شیمیایی هم می دهد و کربنیک اسید (H₂CO₃) تولید می کند. به همین دلیل در هر دمایی، انحلال پذیری CO₂ از NO بیش تر است.

41

۱۱۸ با هم بیندیشیم

۱- آ) اگر این غشا مانع گذر یون‌های سدیم و کلرید شود، با گذشت زمان چه رخ می‌دهد؟
طبق پدیده اسمز، مولکول‌های آب با عبور خودبه‌خود از روزنه غشای نیمه‌تراوا، از آب خالص به سمت آب دریا مهاجر می‌کنند.

ب) آیا با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد؟ چرا؟
خیر، زیرا آب خالص مصرف شده و آب دریا صرفاً رقیق‌تر می‌شود و کماکان نمک دارد.
پ) براساس شکل روبه‌رو، اگر بر پیستون نیرو وارد کنیم چه رخ می‌دهد؟ چرا؟
 H_2O به‌طور غیرخودبه‌خودی، از محیط غلیظ‌تر (آب دریا) به محیط رقیق‌تر (آب خالص) می‌رود.

ت) چرا فرایند انجام شده در قسمت «پ» را اسمز وارونه (معکوس) می‌نامند؟
زیرا برعکس اسمز، غیرخودبه‌خودی بوده و با اعمال نیروی خارجی و فشار همراه است.

42

۱۱۸ با هم بیندیشیم

۲- با توجه به شکل زیر، چگونگی تولید آب شیرین از آب دریا را توضیح دهید.
با اعمال نیروی زیاد توسط پمپ فشار به آب دریا (شور)، مولکول‌های آب موجود در دریا، به‌طور غیرخودبه‌خودی از غشا عبور کرده و آب شیرین تولید می‌کنند. هم‌چنین محلول غلیظ‌تر از سوی دیگر خارج می‌شود.

43

۱۱۹ خود را بیازمایید

۱- آ) این روش چه نام دارد؟ **تقطیر**

ب) روند تهیه آب شیرین را در این روش توضیح دهید. ۱- با **پلاستیک شفاف**، بالای آب دریا را می‌پوشانیم ۲- با **تابش خورشید**، H_2O از آب دریا تبخیر می‌شود ۳- با برخورد بخار آب به **پوشش پلاستیکی**، آب مایع می‌شود ۴- با **جریان یافتن قطرات آب زیر پوشش پلاستیکی**، آب **تقطیر شده (شیرین)** در ظرف دیگری جمع‌آوری و جداسازی می‌شود.

۲- آ) با انجام تقطیر، کدام مواد موجود در آب از آن جدا می‌شوند؟ توضیح دهید.

نافلزها، آلاینده‌ها، حشره‌کس‌ها و آفت‌کس‌ها و فلزهای سمی (میکروب‌ها و ترکیبات آلی فرار جدا نمی‌شوند)

ب) با عبور آب از صافی کربن، کدام آلاینده‌ها حذف می‌شوند؟

همه آلاینده‌ها به جز میکروب‌ها جدا می‌شوند.

44

۱۱۹ خود را بیازمایید

۲- پ) با روش اسمز معکوس، کدام مواد را می‌توان از آب جدا کرد؟

همه آلاینده‌ها به جز میکروب‌ها جدا می‌شوند.

ت) آب به دست آمده از کدام روش‌ها، آلاینده کمتری دارد؟ **اسمز معکوس و صافی کربن**

ث) چرا آب تصفیه شده در این روش‌ها را باید پیش از مصرف کلرزی کرد؟

میکروب‌ها در هر ۳ روش باقی مانده و جدا نمی‌شوند. به همین دلیل باید با استفاده از مواد گندزدا مانند کلر (از لحاظ اقتصادی، به صرفه‌تر) و اوزون، آب را گندزدایی کرد. بنابراین آب تصفیه شده را پیش از مصرف، کلرزی می‌کنند.

45

۱۲۰ تمرین‌های دوره‌ای

$$\text{ظرف 1} = \frac{8 \times 0/02}{50 \times 10^{-3}} = 3/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{ظرف 2} = \frac{12 \times 0/02}{50 \times 10^{-3}} = 4/8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{ظرف 3} = \frac{4 \times 0/02}{50 \times 10^{-3}} = 1/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{ظرف 4} = \frac{2 \times 0/02}{50 \times 10^{-3}} = 1/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{ظرف 5} = \frac{2 \times 0/02}{25 \times 10^{-3}} = 1/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{ظرف 6} = \frac{4 \times 0/02}{25 \times 10^{-3}} = 3/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱- آ) کدام محلول غلیظ‌تر است؟ چرا؟ **محلول 2. زیرا غلظت مولی آن بیش‌تر است.**

ب) غلظت مولی کدام محلول‌ها با هم برابر است؟ **محلول‌های 1 و 6 و محلول‌های 3 و 4 و 5**

پ) غلظت مولی محلول به دست آمده از مخلوط کردن محلول (1) و (3) را حساب کنید.

$$\text{محلول 1 و 3} = \frac{8 \times 0/02 + 4 \times 0/02}{(50 + 50) \times 10^{-3}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

46

۱۲۰ تمرین‌های دوره‌ای

۱- ت) غلظت مولی محلول (4) را پس از افزودن ۱۱۰ میلی لیتر آب به آن حساب کنید.

$$\text{محلول جدید 4} = \frac{4 \times 0/02}{(50 + 110) \times 10^{-3}} = 0/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

ث) غلظت مولی محلول (5) را پس از انحلال ۰/۲ مول حل شونده به دست آورید (از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید).

$$\text{محلول جدید 5} = \frac{2 \times 0/02 + 0/02}{25 \times 10^{-3}} = 2/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲- ادامه زندگی اغلب ماهی‌ها هنگامی امکان‌پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از ۵ppm باشد. با انجام

محاسبه مشخص کنید که آیا ۹ kg آب حاوی ۶۷/۵ میلی گرم اکسیژن محلول برای ادامه زندگی ماهی‌ها مناسب است؟

$$\text{PPm} = \frac{67/5 \times 10^{-3} \text{ g}}{9 \times 10^3 \text{ g} + 67/5 \times 10^{-3} \text{ g}} \times 10^6 \approx 7/5 \text{ PPm}$$

چون غلظت O₂ محلول در آب بیش‌تر از 5PPm است، برای ادامه زندگی ماهی‌ها مناسب است.

47

۱۲۰ تمرین های دوره های

۳- با توجه به نمودار روبه‌رو به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید. جرم مولی هر سه مادهٔ آلی A، B و C با یکدیگر برابر است. (آ جهت گیری و منظم شدن مولکول‌های کدام ترکیب در میدان الکتریکی محسوس‌تر است؟ چرا؟ **C، زیرا گستاور دو قطبی زیادی دارد.**

(ب) سه ترکیب داده شده را بر اساس کاهش قدرت نیروهای بین مولکولی مرتب کنید؟ **C > B > A**
 (پ) پیش‌بینی کنید کدام ماده در شرایط یکسان انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد؟ چرا؟
A، زیرا همانند هگزان، قطبیت بسیار کمی دارد (ناقطبی است) و طبق جمله شبیه، شبیه را حل می‌کند، ماده A در هگزان بهتر حل می‌شود.

48

۱۲۱ تمرین های دوره های

۴- (آ) در دمای 5°C انحلال‌پذیری گاز اکسیژن چقدر است؟ **آب آشامیدنی: 1/4g آب در 1/1g**
 (ب) با افزایش دما چه تغییری در مقدار حل شدن گاز اکسیژن مشاهده می‌شود؟
کاهش می‌یابد. زیرا انحلال‌پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد.
 (پ) آیا می‌توان گفت با افزایش مقدار نمک در آب، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن کاهش می‌یابد؟ توضیح دهید. **بله**

انحلال ترکیبات یونی (نمک‌ها) بر انحلال سایر مواد (از جمله گازها) در آب تأثیرگذار است. برهم‌کنش آب با ترکیبات یونی (جاذبه قوی یون - دو قطبی)، قوی‌تر از برهم‌کنش آب با گازها بوده و آب تمایل دارد با ترکیبات یونی، جاذبه قوی یون - دو قطبی برقرار کند. به همین دلیل با افزایش نمک، گازهایی که با آب برهم‌کنش ندارند، از محلول خارج می‌شوند.
نتیجه: هر چه میزان نمک حل شده در آب بیش‌تر باشد، انحلال‌پذیری گازها، کم‌تر می‌شود.

49

۱۲۱ تمرین های دوره های

۵- هر یک از شکل های زیر نمایی از آغاز و پایان آزمایشی برای درک مفهوم انحلال پذیری سه ماده در آب و دمای 25°C است. نتیجه هریک از این آزمایش ها را بنویسید.

(آ) برخی مواد مانند شکر، انحلال پذیری معینی در دمای اتاق دارند و با افزودن مقدار بیش تر از انحلال پذیری، رسوب می کنند. انحلال پذیری شکر در دمای اتاق، 205 و در 100 آب است و هر مقدار بیش تر از 205 در دمای اتاق، به رسوب تبدیل خواهد شد.

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

(پ) برخی مواد مانند اتانول، به هر نسبتی در آب حل می شوند و هیچ گاه نمی توان از آن ها محلول سیر شده تهیه کرد. در واقع با افزودن بیش تر اتانول به آب، به محلول هایی دسه می یابیم که در آن ها اتانول حلال و آب حل شونده خواهد بود.

50

۱۲۲ تمرین های دوره های

۶- آ) کدام شکل کاربرد کلسیم سولفات و کدام شکل کاربرد آمونیوم نیترات را نشان می دهد؟ توضیح دهید.

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

ب) اگر انحلال پذیری کلسیم سولفات و آمونیوم نیترات در آب و دمای 20°C به ترتیب برابر با $0/2$ و $65/5$ گرم باشد، درصد جرمی محلول سیر شده هریک را در این دما حساب کنید.

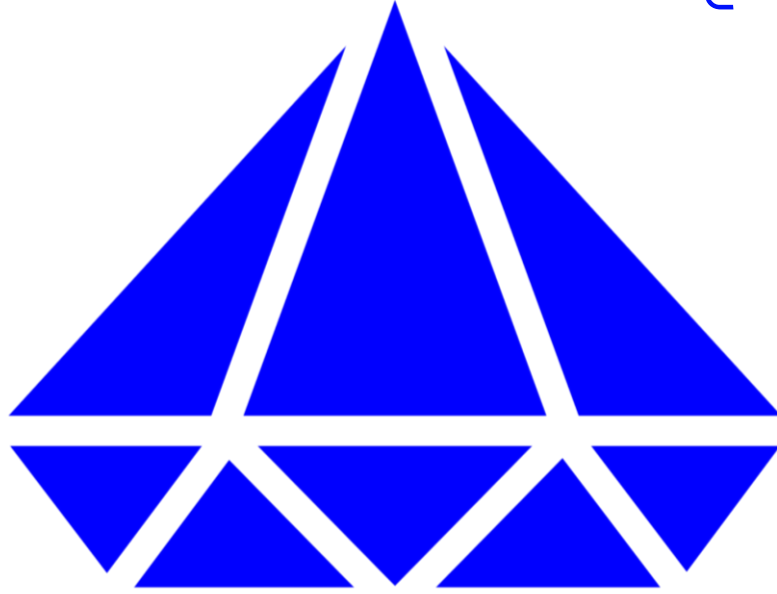
$$\% = \frac{0/2}{100 + 0/2} \times 10^2 \approx 0/2\%$$

$$\% = \frac{65/5}{100 + 65/5} \times 10^2 \approx 39/5\%$$

۷- کوسه های شکارچی حس بویایی بسیار قوی دارند و می توانند بوی خون را از فاصله دورتر حس کنند. اگر یک قطره (1/1 گرم) از خون یک شکار در فضایی از آب دریا به حجم $10^{12} \times 4$ لیتر پخش شود، این کوسه ها بوی خون را حس می کنند. حساب کنید حس بویایی این کوسه ها به حداقل چند ppm خون حساس است؟ (جرم یک لیتر آب دریا را یک کیلوگرم در نظر بگیرید).

$$\text{PPm} = \frac{10^{-1}\text{g}}{4 \times 10^{12} \times 10^3\text{g}} \times 10^6 = 2/5 \times 10^{-11}\text{PPm}$$

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دہم باکلاس



پاکلاس

قلہ آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبہ خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوہ تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552