

**شیمی سخت نیست**

**دوره رایگان شب امتحان ترم اول**

**خلاصه درسنامه و حل تمامی سوالات احتمالی**

**شیمی**

**مهرزاد شکوریان**



[weblite.me/chem\\_shakourian\\_12](http://weblite.me/chem_shakourian_12)



هریک از عبارت های ستون A با یک مورد از ستون B در ارتباط است. حرف مربوط را داخل کادر موردنظر بنویسید.

ستون A	ستون B
	${}^7_3\text{Li}$ (a)
	(b) اورانوس
(الف) هدف فضاپیمای وویجر ۱ و ۲ تهیه شناسنامه فیزیکی این سیاره بوده است.	(c) دما و اندازه
(ب) ویژگی‌هایی از ستاره که معین می کند چه عنصرهایی باید در آن ساخته شود.	(d) هلیوم
(پ) بیشترین فراوانی در سیاره مشتری مربوط به این عنصر است.	(e) دما و سرعت
(ت) بیشترین درصد فراوانی در یک نمونه طبیعی لیتیم را داراست.	(f) هیدروژن
	(g) مریخ
	${}^6_3\text{Li}$ (H)



هر یک از عبارت های زیر را با استفاده از موارد داده شده کامل کنید. (برخی موارد اضافی است).

( یک ژول - ۲-کربن - غنی سازی ایزوتوپی - دیدید - هیدروژن - شیمیایی - تکنسیم - هسته ای - ۳ - پالایش - هلیوم -  $10^9 \times 9$  ژول -کیمیاگری)

الف) بیشترین فراوانی در سیارهٔ مشتری به ترتیب مربوط به عناصر..... و ..... است.

ب) تکنسیم در راکتورها در طی واکنش های ..... ساخته می شود.

پ) فرایند افزایش تعداد ایزوتوپ  $^{238}\text{U}$  در مخلوط طبیعی اورانیم را ..... می گویند.

ت) ..... به معنای تبدیل عناصر دیگر به طلا است.

ث) در اثر تبدیل یک گرم ماده به انرژی، ..... انرژی تولید می شود.

ج) ناپایدارترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن دارای ..... نوترون است.

چ) افزایش مقدار یون ..... در غده تیروئید امکان تصویربرداری را می دهد.

۱- داده های جدول زیر را به دقت بررسی کنید؛ سپس به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.

نماد ایزوتوپ ویژگی ایزوتوپ	$^1_1\text{H}$	$^2_1\text{H}$	$^3_1\text{H}$	$^4_1\text{H}$	$^5_1\text{H}$	$^6_1\text{H}$	$^7_1\text{H}$
نیم عمر	پایدار	پایدار	$12/32$ سال	$10^{-22} \times 1/4$ ثانیه	$10^{-22} \times 1/1$ ثانیه	$10^{-22} \times 2/9$ ثانیه	$10^{-23} \times 2/3$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

آ) چه شباهت ها و چه تفاوت هایی میان این ایزوتوپ ها وجود دارد؟

ب) یک نمونهٔ طبیعی از عنصر هیدروژن، مخلوطی از چند ایزوتوپ است؟

پ) نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است. کدام ایزوتوپ هیدروژن از همه ناپایدارتر است؟

سخت  
نیست

جاهای خالی را کامل کنید.

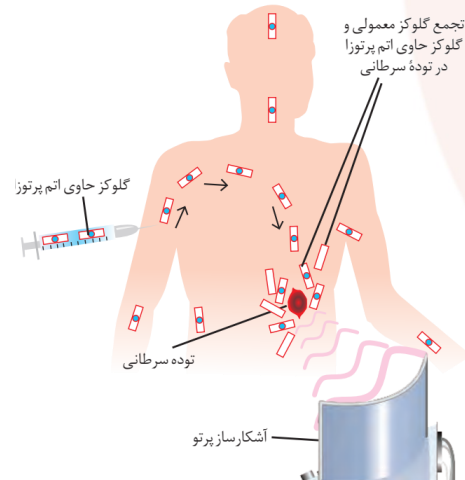
(آ) نخستین عنصری که در واکنشگاه (راکتور) هسته ای ساخته شد ..... نام دارد که در ..... پزشکی کاربرد ویژه ای دارد.

(ب) شناخته ترین فلز پرتوزا ..... نام دارد که اغلب به عنوان ..... در راکتورهای اتمی به کار می رود.

(پ) در کشور ما (ایران) رادیوایزوتوپ های ..... و ..... تولید شده است.

(ت) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا ، ..... می گویند و برای تشخیص ..... به کار می رود.

با توجه به شکل زیر نحوه عملکرد و کاربرد گلوکز نشان دار در پزشکی را توضیح دهید؟

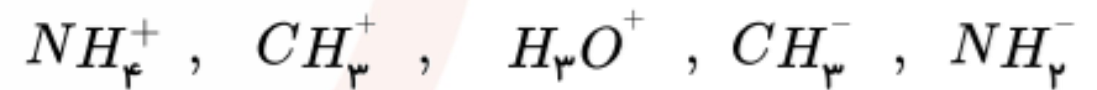




جدول زیر را کامل کنید.

نماد	عدد اتمی	عدد جرمی	تعداد پروتون	تعداد نوترون	تعداد الکترون
${}_{26}Fe^{3+}$	۲۶	.....	.....	۳۰	.....
${}_{15}P^{3-}$	.....	۳۱	.....	.....	.....

۴ در یون‌های زیر، تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها را تعیین کنید.



سخت  
نیست



۳) در یونی از کروم، ۲۴ پروتون، ۲۸ نوترون و ۲۱ الکترون وجود دارد. نماد شیمیایی این یون را بنویسید. (عدد اتمی و عدد جرمی در اطراف نماد عنصر نمایش داده شود).

ب) اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در عنصر  $^{59}_{24}X$  برابر ۵ است. تعداد ذرات زیراتمی عنصر  $X$  را بدست آورید.





با توجه به جدول دوره ای داده شده، به سؤالات پاسخ دهید.

ا) اگر C عنصری باشد که تمایل به انجام واکنش نداشته باشد، پیش بینی کنید، کدام عنصرهای موجود در جدول رفتار مشابه با آن دارد؟ چرا؟

ب) اگر اتم E در ترکیب با فلزها به یون  $E^{-}$  تبدیل شود، کدام عنصرهای موجود در جدول رفتار مشابه با آن دارد؟ چرا؟

پ) موقعیت (دوره و گروه) عنصرهای D و B را تعیین کنید.

گروه	۱۶	۱۷	۱۸
دوره			
۲	A	B	C
۳	D	E	F
۴	G	H	I

سخت  
نیست

۱۳) از بین عبارتهای زیر، چند مورد در ارتباط با آزمایش شعله درست است؟

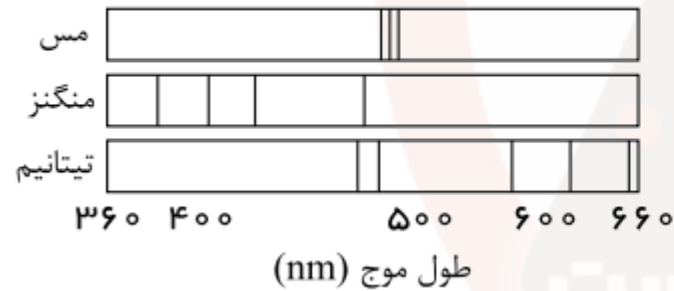
(آ) برای شناسایی یک فلز مجهول کاربرد دارد.

(ب) لیتیم، سدیم و مس به ترتیب رنگ شعله را قرمز، زرد و سبز می‌کنند.

(پ) برای آزمایش شعله یک عنصر، می‌توان از نمک آن استفاده کرد.

(ت) در آزمایش شعله، اگر نمونه به کار برده شده خلوص بالایی نداشته باشد، رنگ شعله عنصر موردنظر مطلوب نخواهد بود.

در یک نمونه مجهول از ظروف لعابی قدیمی، عنصر مس، منگنز و تیتانیم وجود دارد. طیف نشری خطی این نمونه مجهول را رسم کنید.



سخت  
نیست



۱۴) اگر انتقال الکترون از  $n = 6$  به  $n = 3$  در عنصری، پرتویی با طول موج  $415$  نانومتر نشر کند، نور نشر شده از انتقال الکترون از  $n = 5$  به  $n = 3$  احتمالاً کدام طول موج (برحسب نانومتر) را دارد؟ چرا؟ ( $465, 415, 380$ )

گزینه مناسب را انتخاب کنید.

آ) در طیف نشری خطی کدام عنصر نوار زرد رنگ وجود ندارد؟

۱) هلیوم      ۲) لیتیم      ۳) سدیم      ۴) هیدروژن

ب) دمای شعله با کدام رنگ بالاتر است؟

۱) آبی      ۲) سبز      ۳) قرمز      ۴) زرد

پ) انرژی کدام یک از گزینه‌های زیر از پرتو فروسرخ کمتر است؟

۱) پرتوهای ایکس      ۲) پرتوهای گاما      ۳) نورمرئی      ۴) موج‌های رادیویی

ت) انرژی شعله ترکیبات کدام عنصر از سایرین بیشتر است؟

۱) مس      ۲) لیتیم      ۳) سدیم      ۴) نئون



**الف** اتم‌های برانگیخته، پُرانرژی‌تر و پُایدارند؛ از این‌رو تمایل دارند با از دست دادن انرژی به حالت پُایدارتر یعنی حالت پایه برگردند. از آنجا که  $\frac{\text{نشر}}{\text{جذب}}$  نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است، الکترون هنگام بازگشت به حالت پایه، نوری با طول موج  $\frac{\text{برابر}}{\text{معین}}$  نشر می‌کند.

**۱۶** به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

**الف** منظور از حالت پایه چیست؟

**ب** چرا الکترون در حالت برانگیخته ناپایدار است؟

**پ** چرا هر عنصر طیف نشری خطی منحصر به فردی دارد؟

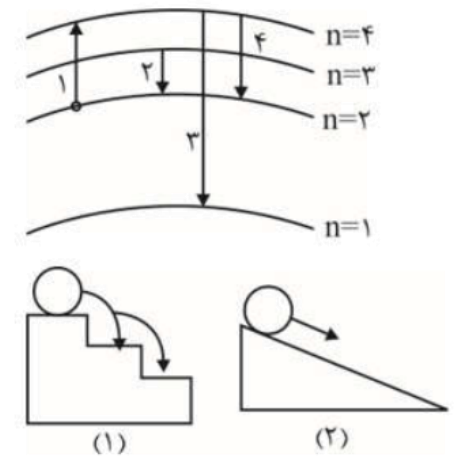
شکل زیر چند انتقال الکترونی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد.

(آ) طول موج انتقال ۲ بیش‌تر است یا انتقال ۴؟ چرا؟

(ب) کدام انتقال (ها) خطی رنگی در ناحیه مرئی طیف الکترومغناطیسی ایجاد می‌کند؟ چرا؟

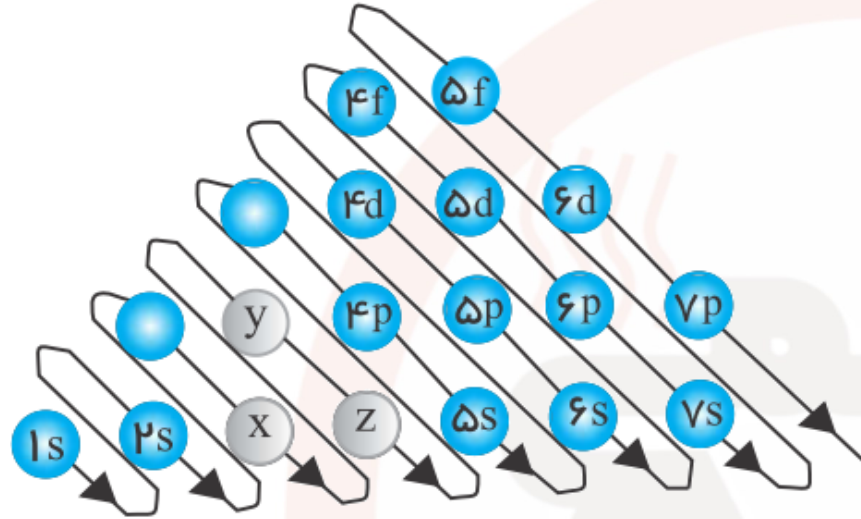
(پ) انتقال الکترون در شکل بالا را به کدام تصویر زیر می‌توان نسبت داد؟

توضیح دهید.





باتوجه به شکل زیر که ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را نشان می‌دهد،  $x$  و  $y$  و  $z$  نشان‌دهنده کدام زیرلایه‌ها هستند؟



جدول زیر را کامل کنید.

$n+1$ هر زیر لایه	نماد زیر لایه های الکترونی	حداکثر گنجایش	عدد کوانتومی اصلی
(ب)	1s	(الف)	۱
(ث)	(ت) و 2s	(پ)	۲



با توجه به آرایش الکترونی زیر، به پرسش های داده شده پاسخ دهید.



(آ) کدام عنصر هم گروه A است؟

(ب) تعداد الکترون های ظرفیتی D چند است؟

(پ) کدام عنصر در یک دوره با عنصر E قرار دارد؟

(ت) عنصر E متعلق به کدام دسته (f,d,p,s) از جدول دوره ای است؟

۲۰) موقعیت هر یک از عنصرهای زیر در جدول دوره ای و تعداد الکترون های ظرفیتی هر یک از آنها را تعیین کنید.

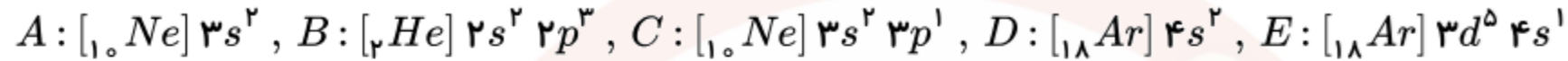
**الف** اتمی که در زیرلایه  $3p$  خود ۳ الکترون دارد.

**ب** اتمی که آرایش الکترونی آن به  $3s^1$  ختم می شود.

**پ** اتمی که آرایش الکترونی آن به  $3d^6 4s^2$  ختم می شود.



۲۲) باتوجه به آرایش الکترونی عنصرهای داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



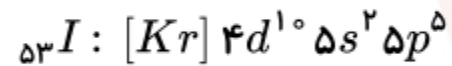
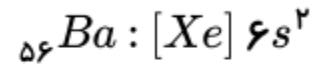
آ) کدام عنصر با عنصر  $A$  هم‌گروه است؟

ب) کدام عنصر با عنصر  $D$  هم‌دوره است؟

پ) آرایش الکترونی کدام عنصر از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند؟

ت) کدام عنصرها جزء عنصرهای دسته  $s$  و  $p$  جدول دوره‌ای هستند؟

۳۹) آرایش الکترونی اتم‌های باریم و ید به شما داده شده است، باتوجه به آن:



آ) پیش‌بینی کنید که هر یک از اتم‌های باریم و ید در شرایط مناسب به چه یونی تبدیل می‌شود؟

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

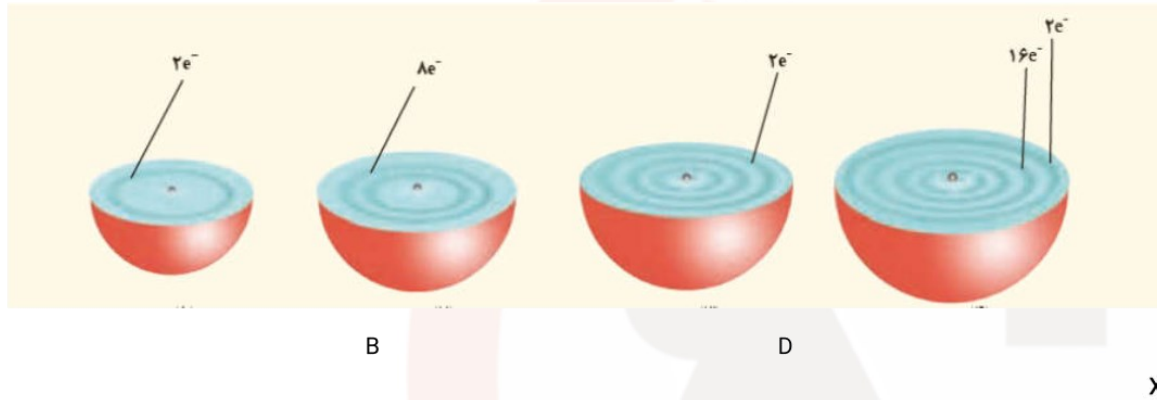


هر یک از شکل های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می دهد، با توجه به آن:

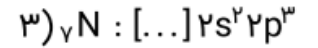
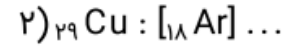
(آ) موقعیت عنصر X را در جدول دوره ای تعیین کنید.

(ب) کدام اتم (ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارند؟ چرا؟

(پ) عنصر D به کدام دسته (d,p,s) جدول تعلق دارد؟ دلیل خود را با رسم آرایش الکترونی فشرده بیان کنید.



با توجه به آرایش های الکترونی زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



(آ) آرایش الکترونی عنصرهای شماره ی ۱، ۲ و ۳ را کامل کنید.

(ب) اتم شماره ۴ در چه گروهی قرار دارد؟

(پ) کدام عنصر به دسته d تعلق دارد؟

سخت  
نیست



۲۵) به موارد زیر پاسخ دهید:

آ) اگر آرایش الکترونی عنصری به  $3d^3 4s^2$  ختم شود، عدد اتمی آن کدام است؟

ب) در اتم گوگرد ( $16S$ ) چند الکترون دارای عددهای کوانتومی  $n = 2$  و  $l = 1$  هستند؟

پ) زیرلایه  $d$  در اتم عنصر  $25Mn$  دارای چند الکترون است؟

ت) در اتم کدامیک از عنصرهای  $26Fe$  و  $27Co$ ، تعداد الکترونهای زیرلایههای  $3p$  و  $3d$  با هم برابر است؟

ث) در اتم کدامیک از عنصرهای  $28Ni$ ،  $14Si$  و  $24Cr$  زیرلایه نیمه پر وجود دارد؟

سخت  
نیست



۳۴) آرایش الکترونی  $X^{2+}$  و  $Y^{-}$  به زیرلایه  $3p^6$  ختم می‌شود.

الف) آرایش الکترونی فشرده عنصر  $Y$  و آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر  $X$  را بنویسید.

ب) عدد اتمی، شماره دوره و گروه عنصر  $X$  را مشخص کنید.

پ) عنصر  $Y$  به کدام دسته از عناصر جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

ت) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل  $X$  و  $Y$  را بنویسید.

سخت  
نیست



۷۴ جدول زیر را مانند نمونه کامل کنید.

فرمول شیمیایی	نام شیمیایی	نوع اکسید	اجزای سازنده
$Na_2O$		فلزی	یون های $O^{2-}$ و $2Na^+$
$Cu_2O$			
$SO_2$		نافلزی	مولکول
$CO$			
	آهن (III) اکسید		

۷۵ فرمول شیمیایی ترکیب های زیر را بنویسید.

کربن تترا کلرید

بور اکسید

تترا فسفر دکا اکسید

نیتروژن تری فلوئورید

بور تری فلوئورید

سیلیسیم دی اکسید

گوگرد هگزا فلوئورید

دی کلر هپتاکسید



۷۷ فرمول شیمیایی ترکیب‌های زیر را بنویسید.

(آ آهن (III) برومید (ب کروم (II) اکسید (پ مس (I) فلوئورید (ت سدیم نیتريد

مطابق هر یک از جفت عناصر زیر، فرمول ترکیب موردنظر را بنویسید

(ب  $Mg^{2+}$  ,  $PO_4^{3-}$

(الف S , Al

(ت  $Cl_2$  , Na

(پ  $CO^{3+}$  ,  $ClO_3^-$

ساخت  
نیست



۸۱) با انتخاب واژه درست درون پرانتز، هر عبارت را کامل کنید.

آ) فرمول شیمیایی  $MgO$  دارای نام شیمیایی (منیزیم  $(II)$  اکسید - منیزیم اکسید) است.

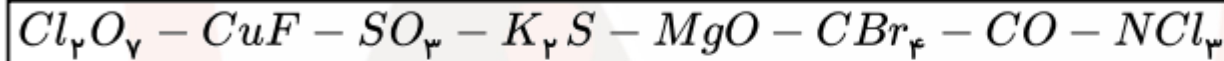
ب) نام شیمیایی  $NF_3$  (نیتروژن تری فلوئورید - نیتروژن فلوئورید) است.

پ) دی نیتروژن تری اکسید ترکیبی (مولکولی - یونی) با فرمول شیمیایی  $(NO_3 - N_2O_3)$  است.

ت) نماد کاتیون در  $Cr_2O_3$ ،  $(Cr^{3+} - Cr^{2+})$  و نام شیمیایی این ترکیب (کروم  $(II)$  اکسید - کروم  $(III)$  اکسید) است.

ث) مس  $(II)$  کلرید به رنگ (آبی - قرمز) و آهن  $(III)$  کلرید به رنگ (سبز - قهوه‌ای) است.

۸۳) به کمک فرمول‌های داده شده، نام مواد را کامل کرده، فرمول هر یک را در جلوی آن بنویسید.



- کربن ..... : .....

- مس ..... : .....

- تری کلرید: .....

- تری ..... : .....

- پتاسیم ..... : .....

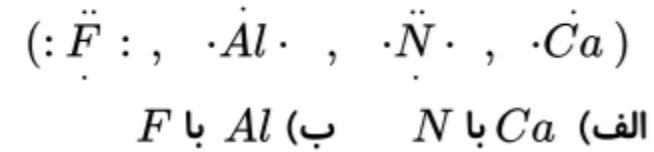
- دی ..... هپتاکسید: .....

- ..... تترا ..... : .....

- ..... اکسید: .....



۴۰ با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها، در هر مورد، روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم‌های داده شده را مشخص کنید. آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های مورد نیاز:



۴۱ مدل الکترون - نقطه‌ای هر یک از مولکول‌های زیر را رسم کنید.



سخت  
نیست



۶۹ تعداد الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت را در مولکول و یون‌های زیر تعیین کنید.

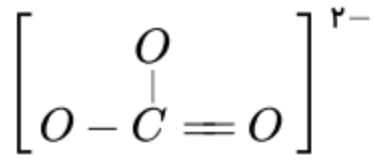
آ)  $CF_4$       ب)  $CH_3Br$       پ)  $OH^-$       ت)  $NO_2^+$       ث)  $NH_4^-$



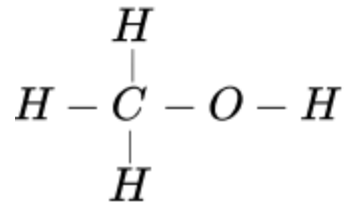


ساختار لوویس گونه‌های زیر را با افزودن جفت الکترون ناپیوندی کامل کنید.

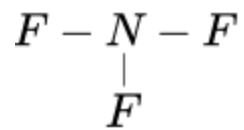
الف



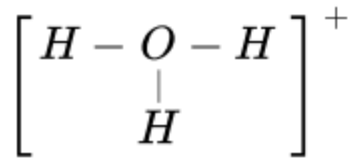
ب



پ

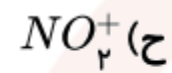
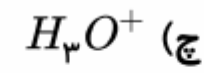
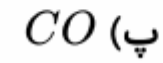
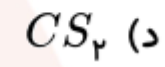
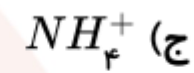
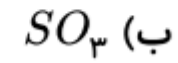
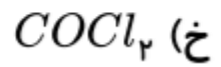
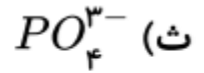
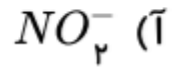


ت





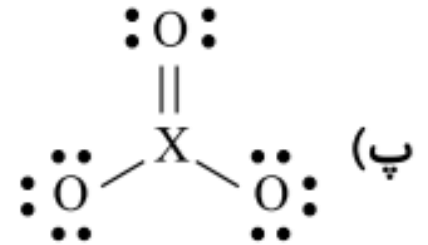
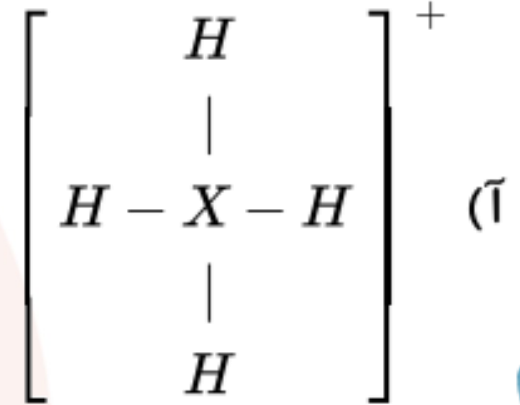
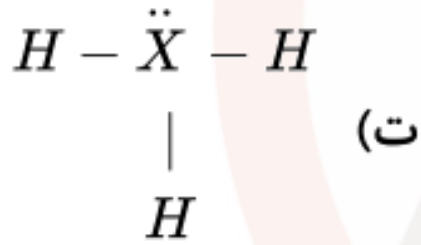
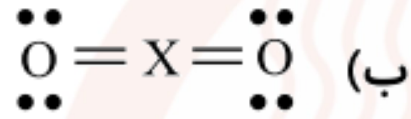
۶۷ ساختار لوویس مولکول و یون‌های زیر را تعیین کنید.



ساخت  
نیست



۶۶ شماره گروه اتم مرکزی را در ساختارهای لوویس زیر پیدا کنید.



سخت  
نیست



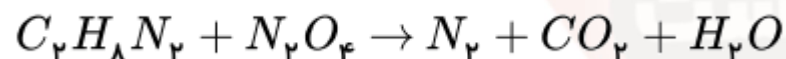
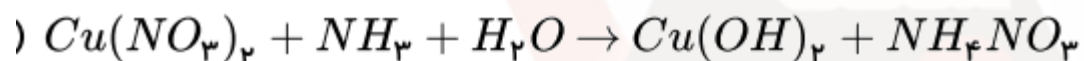
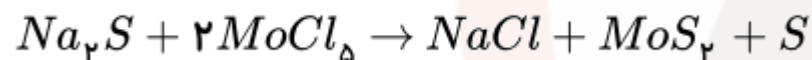
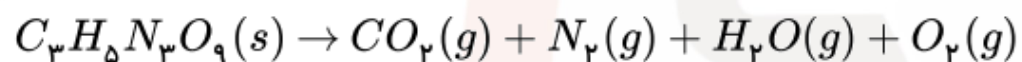
۷۱) هر توصیف زیر به یک مفهوم علمی اشاره دارد. مفهوم موردنظر را در مقابل جمله بنویسید.

الف) ایجاد ارتباط کمی میان مواد شرکت کننده در یک واکنش (.....)

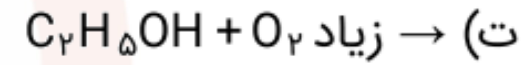
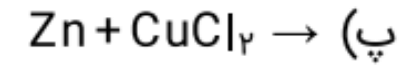
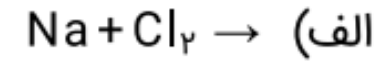
ب) ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله موازنه شده (.....)

پ) نسبت تعداد مول دو ماده (.....)

۷۲) واکنش زیر را به روش واری موازنه کنید.



محصول ترکیب های زیر را تعیین نموده و سپس واکنش را موازنه نمایید.



ساخت  
نیست



۸۴) چهار دانش‌آموز واکنش:  $Mg_3N_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + NH_3$  را مطابق معادله‌های زیر موازنه کرده‌اند:

دانش‌آموز اول:  $2Mg_3N_2 + 12H_2O \rightarrow 6Mg(OH)_2 + 4NH_3$

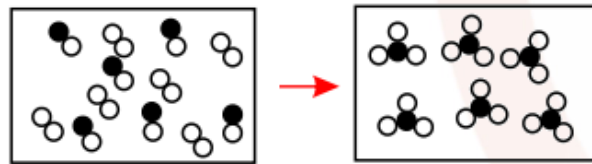
دانش‌آموز دوم:  $Mg_3N_2 + 3H_2O \rightarrow 3MgOH + NH_3$

دانش‌آموز سوم:  $Mg_3N_2 + 6H_2O \rightarrow 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$

دانش‌آموز چهارم:  $\frac{1}{2}Mg_3N_2 + 3H_2O \rightarrow \frac{3}{2}Mg(OH)_2 + NH_3$

آ) کدام دانش‌آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟

ب) دلیل نادرست بودن معادله‌ی موازنه شده توسط هر یک از سه دانش‌آموز دیگر را توضیح دهید.



۷۹) براساس شکل زیر، معادله‌ی موازنه شده را بنویسید.

$x$  (گوی‌های سیاه رنگ) و  $y$  (گوی‌های سفید رنگ)



۴۲ عبارت زیر را با واژه‌های داده شده، کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافه‌اند).

(کم-افزایش-کاهش-استراتوسفر-۵-زمین-خورشید-۱۰-ستارگان-تروپوسفر)

آب و هوا، نتیجهٔ برهم‌کنش میان .....، هواکره، آب و ..... است. تغییرات آب و هوایی در فاصلهٔ ..... الی ۱۲ کیلومتری از سطح زمین یعنی در لایهٔ ..... اتفاق می‌افتد. هواکره به دلیل داشتن گازهای مختلف فشار دارد که با افزایش ارتفاع به دلیل ..... تعداد

۴۳ گزینهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف بیشترین درصد هوای مایع را تشکیل می‌دهد. ( $O_2$ ,  $N_2$ )

ب از گروه گازهای کمیاب است. ( $CO_2$ ,  $Ne$ )

پ در لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود. ( $N_2$ ,  $Ar$ )

ت در فرایند مایع شدن هوا به صورت جامد جدا می‌شود. ( $CO_2$ ,  $O_2$ )

سخت  
نیست



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

۴۷ با استفاده از اعداد داده شده، جمله‌های زیر را کامل کنید.

$-200^{\circ}C$ ,  $500\text{ km}$ ,  $6^{\circ}C$ ,  $75\%$ ,  $14^{\circ}C$ ,  $21\%$

(آ) هوای گازی شکل را می‌توان با سرد کردن تا دمای ..... به حالت مایع درآورد.

(ب) ..... از حجم هواکره را گاز اکسیژن تشکیل می‌دهد.

(پ) در تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما ..... افت می‌کند.

(ت) هواکره تقریباً ..... ضخامت دارد.

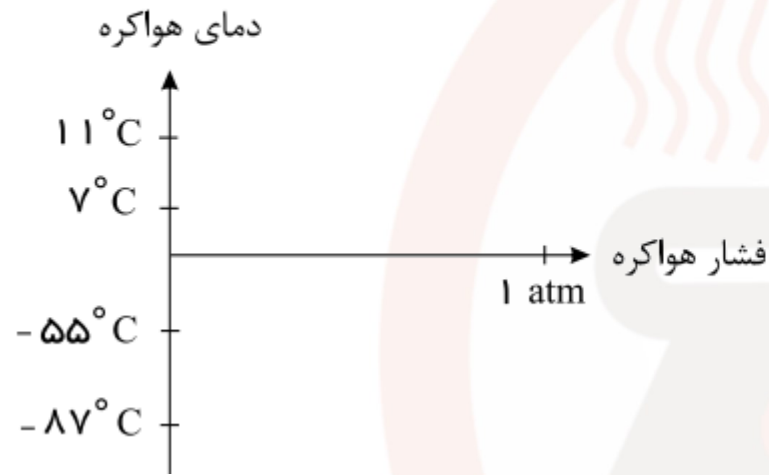
(ث) میانگین دما در سطح زمین حدود ..... است.

(ج) حدود ..... از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین قرار دارد.

سخت  
نیست

۴۹ با افزایش ارتفاع از سطح زمین تغییرات دما، فشار و چگالی هوا را بررسی کرده و نمودار آن‌ها را بر حسب ارتفاع از سطح زمین را رسم کنید.

۵۳ با توجه به تغییرات دما و فشار در هواکره، نمودار دمای هواکره بر حسب فشار هواکره را در نمودار روبرو به طور تقریبی رسم کنید.





به قسمت «آ» و «ب» پاسخ دهید.

(آ) اگر دمای هوا در ارتفاع  $H$  از لایه تروپوسفر را بتوان با رابطه زیر به دست آورد:

$$T = T_1 - 6H$$

که در آن  $T$  دمای ارتفاع موردنظر،  $T_1$  دمای هوا کره در سطح زمین برحسب کلوین و  $H$  ارتفاع موردنظر برحسب کیلومتر می باشد. تعیین کنید که در ارتفاع ۴ کیلومتری از این لایه دمای هوا کره چند درجه سانتی گراد خواهد بود؟

۵۰ هر یک از موارد ستون  $B$  با یکی از عبارت‌های ستون  $A$  ارتباط دارد مورد مناسب برای هر عبارت را مشخص کنید. (توجه: دو مورد در ستون  $B$  اضافی است.)

ستون $B$	ستون $A$
a) $Fe$	الف) این فلز دچار اکسایش می‌شود اما در برابر خوردگی مقاوم است.
b) $Ar$	ب) میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
c) $Al$	پ) یکی از کاربردهای این گاز، ایجاد محیط بی‌اثر هنگام جوشکاری است.
d) $CO_2$	ت) یکی از گازهای موجود در هواکره که جانداران ذره‌بینی، آن را برای مصرف گیاهان در خاک تثبیت می‌کنند.
e) $CO$	ث) این گاز در نتیجه واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
f) $He$	
g) $N_2$	



۵۱) با انتخاب کلمه یا عدد مناسب عبارت‌های زیر را کامل کنید.

آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، فشار هوا (کاهش/افزایش) و هوا (رقیق‌تر/غلیظ‌تر) می‌شود و با افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر دما (افزایش/کاهش) می‌یابد که بعد از لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع دما (کاهش/افزایش) می‌یابد.

ب) در لایه‌های بالایی (پرتوهای الکترومغناطیسی/گرما) می‌تواند اتم‌ها و مولکول‌ها را به (ذره‌های زیر اتمی/یون) تبدیل کنند.

پ) بیش‌ترین درصد اجزای اصلی تشکیل‌دهنده هوای خشک و پاک مربوط به گاز  $O_2/N_2$  می‌باشد که حدود (۷۸٪/۸۰٪) است.

ت) در بین گازهای نجیب (آرگون/هلیوم) بیش‌ترین درصد را در هواکره دارد و در  $200^\circ C$  - (هلیوم/آرگون) به شکل گاز است.

ث) از گاز نیتروژن در (جوشکاری/صنعت سرماسازی) استفاده می‌شود و در ساختار کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها (نیتروژن/اکسیژن) یافت می‌شود.

ج) اکسیژن در هواکره به شکل ( $H_2O/O_2$ ) و در آب کره به شکل ( $O_2/H_2O$ ) یافت می‌شود.

چ) با افزایش دمای هوای مایع به ترتیب (نیتروژن، آرگون و اکسیژن/نیتروژن، اکسیژن و آرگون) شروع به جوشیدن می‌کنند.

ح) در دمای  $195^\circ C$  - گازهای (آرگون و اکسیژن/نیتروژن و هلیوم) به صورت مایع هستند.

خ) به دلیل (نزدیک بودن نقطه ی جوش (آرگون و اکسیژن/درصد کم اکسیژن در هواکره) تهیه اکسیژن خالص از هوای مایع دشوار است.

د) تهیه گاز هلیوم از (تقطیر جزء به جزء هوای مایع / تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی) مقرون به صرفه‌تر است.

ذ) از هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود و درصد هلیوم در عمق زمین (کم‌تر/بیش‌تر) از مقدار آن در هوا است و حدود (۷

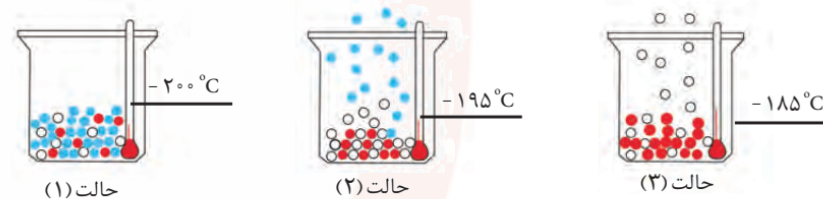
درصد)/(۱۷ درصد) از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.



شکل زیر مراحل تبدیل هوا به هوای مایع را به طور ساده نشان می‌دهد. جاهای خالی را به کمک عبارتهای داده شده کامل کنید.  
(عبور از صافی، جدا شدن دی اکسید کربن، هوای مایع، جدا شدن یخ،  $-180^{\circ}\text{C}$  ,  $-78^{\circ}\text{C}$ )



ب) دانش آموزی جداسدن برخی گازها را از هوای مایع مطابق شکل زیر طراحی کرده است.  
مشخص کنید هر گوی رنگی، نشان دهنده کدام گاز است؟ چرا؟



پ) در دمای  $-80^{\circ}\text{C}$ ، اجزای سازنده هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟

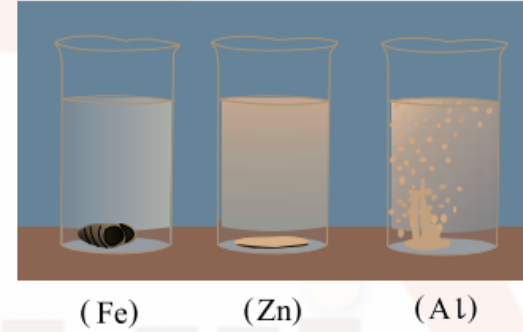


ت) توضیح دهید چرا تهیه اکسیژن صددرصد خالص در این فرایند دشوار است؟

نقطه جوش ( $^{\circ}\text{C}$ )	گاز
-196	نیتروژن
-183	اکسیژن
-186	آرگون
-269	هلیوم



۵۶) شکل زیر، از راست به چپ واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان میدهد.



آ) کدام فلز واکنش پذیرتر است؟ چرا؟

۶۰) تصویر روبه‌رو واکنش سه فلز لیتیم، سدیم و پتاسیم با آب را نشان می‌دهد.

آ) شدت واکنش کدام فلز با آب بیش‌تر است؟

ب) این سه فلز را برحسب افزایش واکنش‌پذیری مرتب کنید.

پ) سطح براق فلزها در مجاورت هوا کدر می‌شود. اگر این سه فلز در هوای آزاد قرار بگیرند انتظار دارید سطح کدام فلز سریع‌تر کدر شود؟

ت) واکنش شیمیایی واکنش‌پذیرترین فلز را با اکسیژن بنویسید و نام شیمیایی محصول را ذکر کنید.



لیتیم



سدیم



پتاسیم



۵۹) با استفاده از کلمه‌های ارائه شده در کادر زیر، جمله‌های نوشته شده را تکمیل کنید. (همه کلمه‌ها استفاده نمی‌شوند).

همه‌ی، اغلب، قابل توجهی، اندکی، هماتیت، بوکسیت، قهوه‌ای، سفید، گرم، مرطوب، دارد، ندارد  
می‌شود، نمی‌شود، متراکم و پایدار، متخلخل و نفوذپذیر، برخلاف، همانند، است، نیست، فولاد، آلومینیم، مس

آ) ..... فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند که بخش ..... از آن‌ها، به شکل اکسید هستند.

ب) فلز آلومینیم به صورت ..... ( $Al_2O_3$ ) و فلز آهن به صورت ..... ( $Fe_2O_3$ ) در طبیعت وجود دارد.

پ) آهن با اکسیژن در هوای ..... واکنش داده و زنگ آهن ..... رنگ تشکیل می‌دهد.

ت) زنگار آهن استحکام لازم را ..... و در اثر ضربه، خرد ..... .

ث) زنگار آهن ..... است، ولی آلومینیم اکسید، جامدی با ساختار ..... است.

ج) فلز آلومینیم ..... فلز آهن، در برابر خوردگی، مقاوم ..... .

چ) رشته‌ی درونی سیم‌های انتقال برق فشار قوی از جنس ..... و روکش آن‌ها از جنس ..... است.

نیست



۶۴) جمله‌های زیر را با کلمه‌ها یا نمادهای داده شده کامل کنید. (برخی از کلمه‌ها یا نمادها اضافی هستند و ممکن است یک عبارت در بیش از یک مورد استفاده شود.)

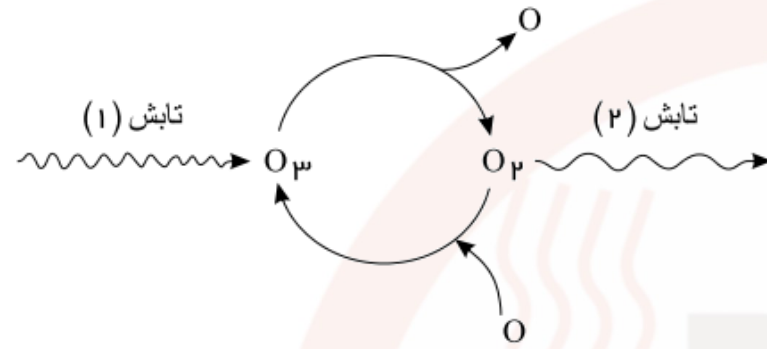
منیزیم اکسید - کلسیم اکسید - اسیدی - بازی - آهکی - یون  $Na^+$  - کربن دی‌اکسید - افزایش - کاهش - قرمز - آبی  
بیش‌تر - کمتر -  $SO_2$  -  $NO_2$  -  $SO_3$  -  $CO$

- آ) افزودن ..... به خاک کشاورزی، موجب کاهش خاصیت ..... آن می‌شود.
- ب) مرجان‌ها گروهی از کیسه‌تنان هستند که اسکلت ..... دارند. با افزایش مقدار ..... در آب، این جانداران از بین می‌روند.
- پ) از ..... برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود.
- ت) حل شدن کربن دی‌اکسید موجود در هواکره در آب دریاها و اقیانوس‌ها، خاصیت اسیدی آب را ..... می‌دهد و موجب .....  $pH$  آن می‌شود.
- ث) آب گازدار دارای خاصیت ..... بوده و کاغذ  $pH$  را به رنگ ..... درمی‌آورد.
- ج) آب آهک دارای  $pH$  ..... از ۷ بوده و کاغذ  $pH$  را به رنگ ..... درمی‌آورد.
- چ) حل شدن کربن دی‌اکسید و آلاینده‌هایی مانند ..... و ..... در آب باران، موجب پدید آمدن «باران اسیدی» می‌شود. باران اسیدی دارای  $pH$  ..... از ۷ می‌باشد.

۶۲) محلول هر یک از اکسیدهای زیر کاغذ  $pH$  را به چه رنگی در می‌آورد؟ چرا؟

آ)  $MgO$     ب)  $SO_2$     پ)  $CO_2$     ت)  $Na_2O$

ث)  $CaO$     ج)  $N_2O_5$     چ)  $Cl_2O_7$     ح)  $K_2O$



۸۸) باتوجه به شکل روبه‌رو به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

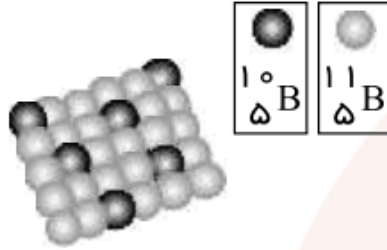
آ) نام تابش‌های (۱) و (۲) را نوشته و انرژی آن‌ها را مقایسه کنید.

ب) در اثر تکرار این پدیده چه رخ می‌دهد؟

سخت  
نیست



۷) با توجه به شکل رو به رو که توزیع اتم‌های بور را در بور طبیعی نشان می‌دهد، به سوالات زیر پاسخ دهید



- آ) فراوانی کدام ایزوتوپ بیش‌تر است؟  
 ب) کدام ایزوتوپ پایدارتر است؟  
 پ) جرم اتمی میانگین بور را بدست آورید.

نقره دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی  $106/9 \text{ amu}$  و  $108/9 \text{ amu}$  است اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر ۵۲٪ باشد، جرم اتمی میانگین نقره را بر حسب  $\text{amu}$  محاسبه کنید.



۸) ۱٫۷ گرم گاز آمونیاک ( $NH_3$ ):  $(N = ۱۴, H = ۱ : \frac{g}{mol})$

آ) چند مول است؟

ب) دارای چه تعداد اتم است؟

پ) دارای چه تعداد اتم هیدروژن است؟





۹) ۳٫۶ گرم آب: ( $H = ۱, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

آ) دارای چه تعداد اتم است؟

ب) دارای چه تعداد اتم هیدروژن است؟

۱۰)  $۳٫۰۱ \times ۱۰^{۲۱}$  اتم گوگرد معادل چند مول و چند گرم گوگرد است؟ ( $۱ mol S = ۳۲ g$ )

۱۱) ۰٫۴ گرم گاز هیدروژن ( $H_۲$ ) چند مول است؟ ( $۱ mol H = ۱ g$ )

سخت  
نیست

با استفاده از کسر تبدیل مناسب، مسأله های زیر را حل کنید.

الف)  $۰/۲$  مول گاز آرگون چند گرم جرم دارد؟ ( $Ar = ۴۰ \text{ g.mol}^{-۱}$ )

ب) در یک قطعه آهن به تعداد  $۱۰^{۲۲} \times ۳/۰۱$  اتم آهن وجود دارد. این قطعه چند مول آهن دارد؟





$۲۶۴/۸۸ \times ۱۰^{۲۳}$  الکترون در چند گرم آنیون آزید ( $N_3^-$ ) وجود دارد؟ ( $^{۱۴}_7N$ )





اگر هر متر از یک سیم مسی شامل  $3/01 \times 10^{22}$  اتم مس باشد، جرم ۲۵ cm از آن چند میلی گرم است؟

$$(Cu = 64 \frac{g}{mol})$$





کمترین و بیشترین جرم به ترتیب از راست به چپ مربوط به کدام یک از موارد زیر است؟

(  $N = 14$   $C = 12$   $O = 16$   $H = 1$   $Al = 27$   $S = 32$  :  $g \cdot mol^{-1}$  )

الف) جرم مقداری آمونیاک که  $301 \times 10^{23}$  اتم H دارد.

ب) جرم  $6/0$  مول CO

پ) جرم  $602 \times 10^{23}$  اتم Al

ت) جرم  $0/3$  مول  $SO_3$

سخت  
نیست

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

الف) تعداد اتم های H در ۴۶ گرم  $C_2H_5OH$  چه قدر است؟

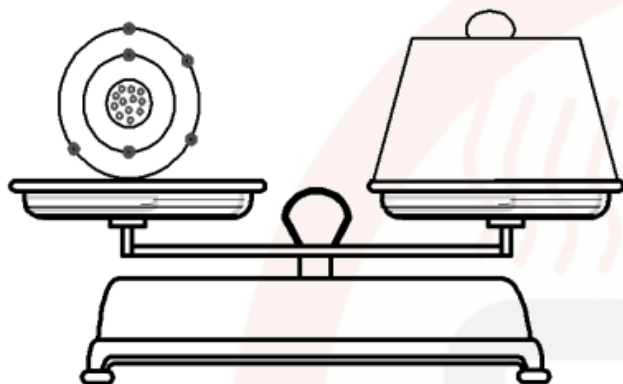
ب) این تعداد با تعداد اتم های چند گرم  $C_6H_{12}O_6$  برابر است؟

پ) عنصر A با عنصر  $^{16}_8O$  هم گروه و با عنصر  $^{24}_{12}Cr$  هم دوره است. این عنصر در کدام دوره و گروه جدول قرار دارد؟

سخت  
نیست



ترازوی مشخص شده در تعادل است. وزنه‌ای که در کفه سمت راست قرار دارد، چند کیلوگرم جرم دارد؟ (سمت چپ ترازو یک عنصر قرار دارد که تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های آن در شکل نشان داده شده است.) ( $1\text{amu} = 1.66 \times 10^{-24}\text{ g}$ ) (تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های عنصر سمت چپ ترازو با هم برابر است.)



سخت  
نیست