

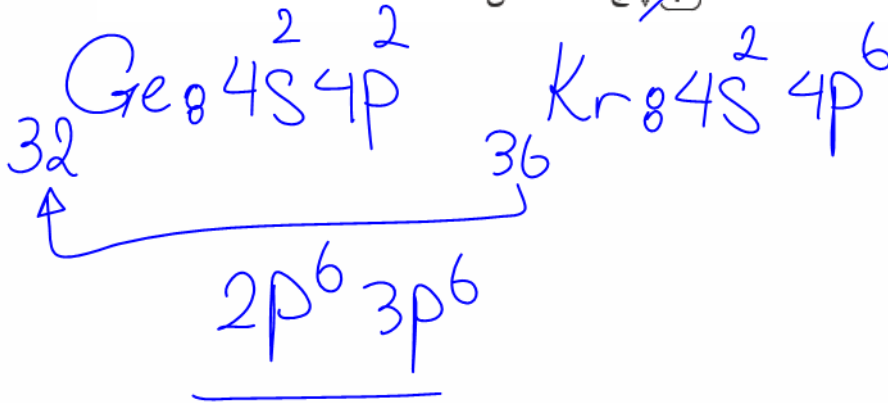
۱. در اتم ژرمانیم ( ${}_{32}\text{Ge}$ ) ، ..... لایه و ..... زیرلایه از الکترون اشغال شده است که از میان آنها ، ..... زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و ..... زیرلایه، هریک دارای شش الکترون است.

۲) چهار هشت پنج سه

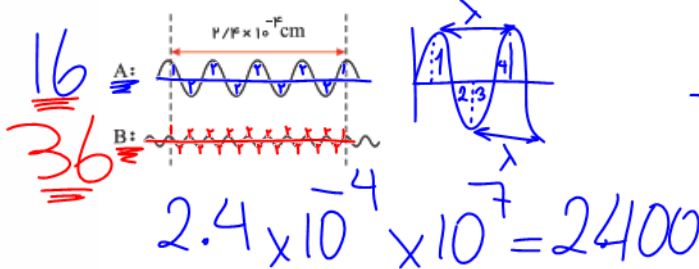
۱) پنج ده شش دو

۴) پنج ده شش سه

۳) چهار هشت پنج دو



۲. با توجه به شکل زیر که دو پرتو الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



Handwritten calculations:

$$\frac{16}{4} \mid \frac{2400}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \lambda = \frac{4 \times 2400}{16}$$

$$\lambda = \lambda = 600 \text{ nm}$$

(ا) پرتو A می‌تواند در ناحیه فرورسرخ باشد.

(ب) پرتو B را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد.

Handwritten calculation:

$$\frac{36}{4} \mid \frac{2400}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 800$$

Handwritten calculation:

$$\lambda = \frac{4 \times 2400}{36} = \frac{800}{3} \approx 260$$

غیر مرئی

(پ) اگر پرتو A به رنگ نارنجی دیده شود، پرتو B می‌تواند قرمز باشد.

(ت) طول موج پرتو A، دو برابر طول موج پرتو B است.

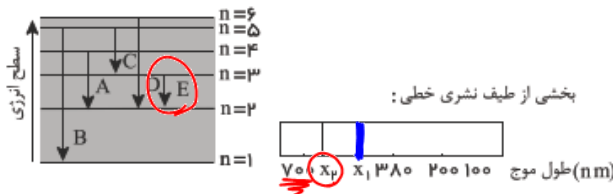
۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۳. با توجه به شکل‌های داده شده، اگر انتقال الکترونی  $A$  با خط طیفی  $X_1$  در طیف نشری خطی هیدروژن مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان‌دهنده خط طیفی  $X_2$  است؟

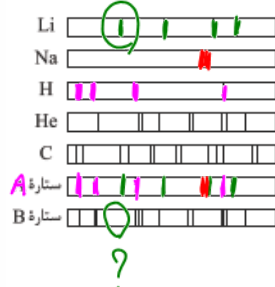


- B (۱)
- C (۲)
- D (۳)
- E (۴)

$X_1 \Rightarrow A \Rightarrow n=4 \rightarrow n=2$  (آبی)  $\lambda = 486$  nm

$X_2 \Rightarrow 700$  nm (قرمز)  $\Rightarrow n=3 \rightarrow n=2$

۴. از نورهای حاصل از دو ستاره فرضی تقریباً هم‌جرم، طیف نشری خطی گرفته شده است. اگر ستاره  $B$  به رنگ آبی و ستاره  $A$  به رنگ سرخ باشد، کدام نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟



دما ↓ و پیرتر  $A$

دما ↑ و جوان‌تر  $B$

- (آ) دمای سطح ستاره  $A$  از دمای سطح ستاره  $B$  کمتر است. ✓
- (ب) ستاره  $A$  شامل عناصر  $H$ ،  $Li$  و  $Na$  است. ✓
- (پ) ستاره  $B$  نسبت به ستاره  $A$  جوان‌تر است. ✓
- (ت) ستاره  $B$  شامل عناصر  $H$ ،  $Li$  و  $C$  است.

- (۱) آ و ب
- (۲) پ و ت
- (۳) ب، پ و ت
- (۴) آ، ب و پ

۵. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  را در بر دارد. ✓

(ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) وابسته است.  $n, l$  ✗

(پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.

۸ عنصر

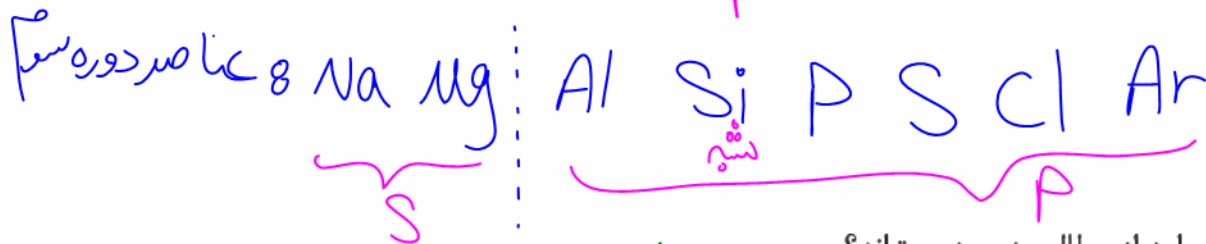
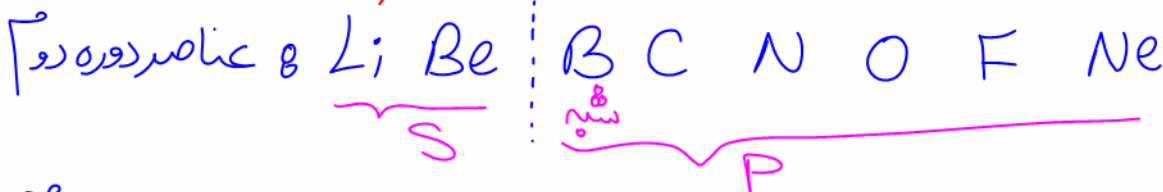
(ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  از الکترون پر می‌شوند. ✓

۴ آ، ب، ت

۳ آ، پ، ت

۲ ب، پ

۱ آ، ت



۶. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است. ✓

(ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد. ✗

(پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه  $n = 2$  است. ✓

(ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج

نور، بلندتر است. ✓

۴ آ، پ

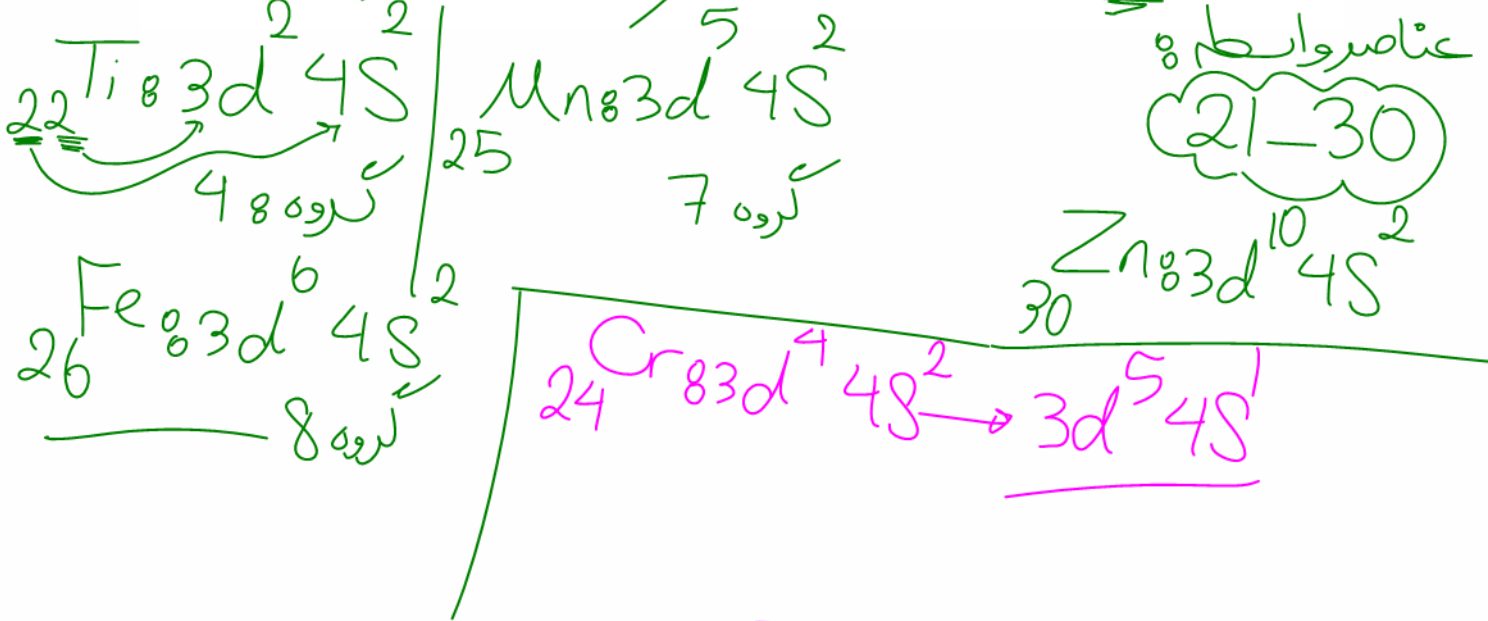
۳ آ، ب، پ

۲ ب، ت

۱ ب، پ، ت

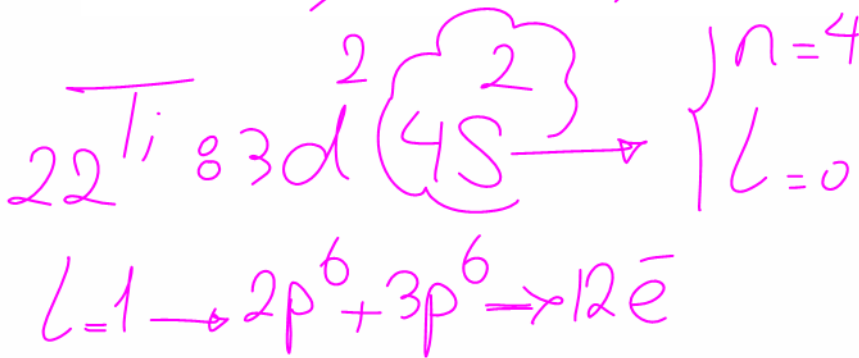
۷. در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ) شمار الکترون‌های زیرلایه‌های  $3d$  و  $3p$  برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه  $3d$  با شمار الکترون‌های زیرلایه  $4s$  برابر است؟

$22Ti$  و  $24Cr$  (۴)     $25Mn$  و  $24Cr$  (۳)     $24Cr$  و  $26Fe$  (۲)     $22Ti$  و  $26Fe$  (۱) ✓



۸. در اتم  $22Ti$  ، ..... الکترون با  $l=1$  وجود دارد و الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه دارای عددهای کوانتومی  $n = \dots$  و  $l = \dots$  هستند. (عددها را از راست به چپ بخوانید) (با تغییر)

$1, 3 - 15$  (۴)     $0, 4 - 15$  (۳)     $1, 3 - 12$  (۲)     $0, 4 - 12$  (۱) ✓



۹. چند درصد از جرم آهن (III) سولفات به اکسیژن مربوط است؟



$3+ \quad 2- \quad 3 \quad 3$   
 $Fe \quad SO_4 \Rightarrow Fe_2(SO_4)_3$   
 $48 \quad 32 \quad 24 \quad 16$   
 $294$   
 $112$   
 $3$   
 $6$   
 $12 \times 16$   
 $408$   
 $203 \approx 2$   
 $48$   
 $203 \approx 2$   
 $Fe_2(SO_4)_3$

جزء جزء / جزء کل  $\times 100 = \%$   
 $\frac{12 \times 16}{408} \times 100 = 48\%$

۱۰. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ طیف نشری خطی عناصر هم گروه، یکسان است.
- ۲ به فرآیندی که طی آن یک ماده با جذب انرژی، پرتوی الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
- ۳ هر نوار رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.
- ۴ خط قرمز موجود در طیف نشری خطی عناصر، می‌تواند مربوط به انتقال الکترونی بین لایه‌هایی با اختلاف انرژی کم باشد.

۱۱. اگر تعداد الکترون‌ها با  $l = 0$  در دو اتم  $A$  و  $B$  برابر، تعداد الکترون‌ها با  $l = 2$  در  $B$  سه واحد بیشتر از  $A$  و همچنین تعداد الکترون‌ها با  $n = 4$  در اتم  $B$ ، ۴ واحد بیشتر از  $A$  باشد، اختلاف عدد اتمی  $B$  و شماره گروه  $A$  کدام است؟ ( $Z_{A,B} \leq 36$ )

$27 \text{ A} : 3d^7 4s^2 \Rightarrow 9 \text{ گروه}$   
 $34 \text{ B} : 3d^{10} 4s^2 4p^4$   
 $36 \text{ Kr} : 4s^2 4p^6$

$34 - 9 = 25$

۲۷ (۴)    ۲۷ (۳)    ۹    ۲۵ (۲)    ۳۴ (۱)

۱۲. در یک نمونه از گاز اتان ( $C_2H_6$ )،  $aN_A$  اتم هیدروژن وجود دارد، جرم این نمونه گاز چند گرم است؟ ( $C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

$5a$  (۴)     $6a$  (۳)     $8a$  (۲)     $4a$  (۱)

تعداد اتم =  $\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$

$\frac{aN_A}{N_A \times 6} = \frac{x}{30} \Rightarrow x = \frac{30 \times aN_A}{N_A \times 6}$

۱۳.  $12.04 \times 10^{23}$  مولکول  $SF_n$ ، گرم جرم دارد.  $n$  کدام است؟

( $F = 19$ ,  $S = 32$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- ۸ (۴)      ۶ (۳)      ۴ (۲)      ۲ (۱)

$$\frac{\text{تعداد مولکول}}{N_A} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\frac{12.04 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{29.2}{(32 + 19n)}$$

$$32 + 19n = 146 \Rightarrow$$

$$19n = 114 \Rightarrow$$

$$n = 6 \quad SF_6$$

10 14.6  
23 2

$$\Rightarrow 32 + 19n = \frac{6.02 \times 10^{23} \times 29.2}{12.04 \times 10^{23}}$$

۱۴. تعداد اتمهای موجود در ۳۲۰ گرم گاز اکسیژن با تعداد اتمهای هیدروژن موجود در چند

گرم  $CH_3OH$  برابر است؟ ( $O = 16$ ,  $C = 12$ ,  $H = 1$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- ۶۴۰ (۴)      ۴۸۰ (۳)      ۳۲۰ (۲)      ۱۶۰ (۱)

اتمهای  $O_2$  = اتمهای H در  $CH_4O$

$$\frac{320}{2 \times 16} = \frac{x}{N_A \times 2}$$

$$x = \frac{320 \times N_A \times 2}{2 \times 16} \Rightarrow$$

$$x = 20N_A$$

تعداد اتم O  
تعداد اتم H

درست الاتی که جنبه مقایسه وجود دارد اعداد ثابت ماده عدد اتم و گادرو را در محاسبات وارد نکن

$$\frac{x \text{ g } CH_4O}{32} = \frac{20N_A}{N_A \times 4}$$

$$x = \frac{32 \times 20 \times N_A}{N_A \times 4} \Rightarrow x = 160$$

تعداد اتم

تعداد مولکول

اندیس اتم در فرمول  $N_A \times$

$N_A$

۱۵. اگر آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد جرمی مس باشد، نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟ ( $Cu = 64$  ,  $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

۱۰۰g مس و آهن  
30g Cu  
70g Fe

۱)  $\frac{3}{7}$  ۲)  $\frac{7}{3}$  ۳)  $\frac{3}{8}$  ۴)  $\frac{8}{3}$

اتم‌ها Cu  
اتم‌ها Fe

$$\frac{30g Cu}{64} = \frac{x}{N_A} \Rightarrow x = \frac{30}{64} N_A$$

$$\frac{70g Fe}{56} = \frac{y}{N_A} \Rightarrow y = \frac{70}{56} N_A$$

$$\frac{y}{x} = \frac{\frac{70}{56} N_A}{\frac{30}{64} N_A} = \frac{70 \times 64}{30 \times 56} = \frac{8}{3} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{8}{3}$$

۱۶. تعداد نوترون‌ها در ۶٫۵ گرم  $^{39}_{19}K$  با تعداد الکترون‌ها در چند گرم  $CO_3^{2-}$  برابر است؟ (ایزوتوپ‌های C  $^{12}_6$  و  $^{13}_6$  مدنظر هستند.)

۶٫۷۵ ۴) ۶٫۵ ۳) ۶٫۲۵ ۲) ۶ ۱)

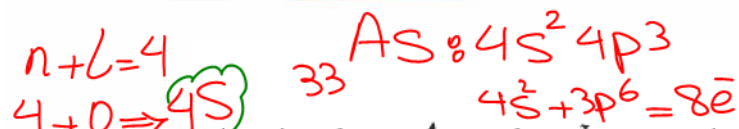
تعدادها  
تعدادها

$$\frac{6.5g K}{39} = \frac{x}{N_A \times 20} \Rightarrow x = \frac{6.5 \times N_A \times 20}{39} \Rightarrow x = \frac{10}{3} N_A$$

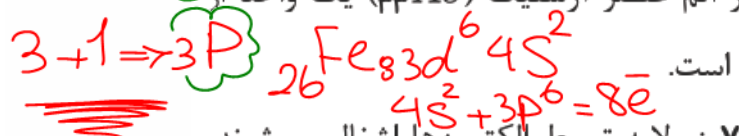
$$\frac{x}{60} = \frac{\frac{10}{3} N_A}{N_A \times 32} \Rightarrow x = \frac{60 \times \frac{10}{3} \times N_A}{N_A \times 32} = \frac{25}{4} = 6.25$$



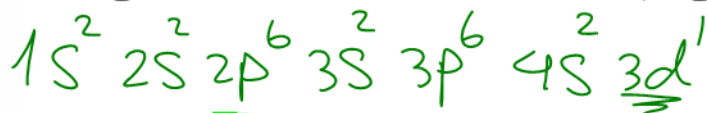
۱۷. چند مورد از مطالب زیر درست است؟



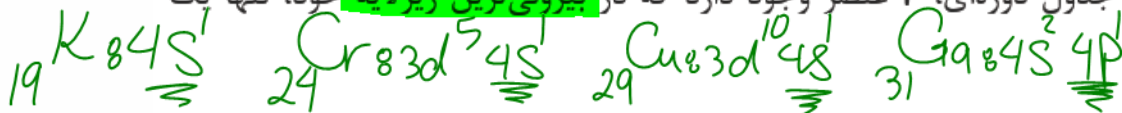
اختلاف شمار الکترون‌های دارای  $n+l=4$  در اتم عنصر آرسنیک ( $As$ ) یک واحد از شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر آهن ( $Fe$ ) کمتر است.



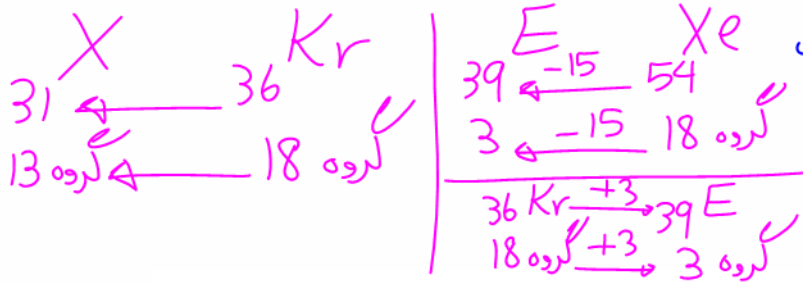
نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه توسط الکترون‌ها اشغال می‌شوند، متعلق به دسته s است.



در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، تنها یک الکترون دارند.



عنصرهای A، X و E همگی به یک دسته از جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.



۱۸. طعم و بوی زنجبیل به‌طور عمده به‌دلیل وجود یک ترکیب آلی به نام زینگرون با فرمول

مولکولی  $C_{11}H_{14}O_3$  است. در چند گرم از این ترکیب،  $9.03 \times 10^{-22}$  اتم کربن وجود دارد؟

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

تعداد اتم =  $\frac{\text{جرم}}{\text{اندرس اتم} \times N_A}$

۱) ۸٫۸    ۲) ۲٫۶۵    ۳) ۵۸٫۲    ۴) ۲٫۴۴

$\frac{9.03}{6.02} = 1.5$

$x = \frac{1.5 \times 9.03 \times 10^{-22} \times 194}{6.02 \times 10^{-23} \times 11} \Rightarrow x = \frac{291}{10 \times 11} \approx 2.91$

۱)  $1 \times 194 = 194$   
 ۲)  $0.5 \times 194 = 97$   
 ۳)  $1.5 \times 194 = 291$

۱۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

هفت رنگ اصلی

آ) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از منشور به هفت طول موج متفاوت تجزیه می‌شود.

ب) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف، می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

پ) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ پیکومتر است.

ت) همه خطوط طیف نشری عناصرها در ناحیه مرئی قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{93}\text{X}^{5+}$  برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام ردیف از جدول تناوبی قرار دارد؟

۴۳ - پنجم (۴)

۴۱ - پنجم (۳)

۵۲ - ششم (۲)

۵۱ - ششم (۱)

$$Z = \frac{93 - 16 + (+5)}{2} = \frac{82}{2} = 41$$

${}_{41}\text{X}$   
دوره ۵

${}_{54}\text{Xe}$   
دوره ۵

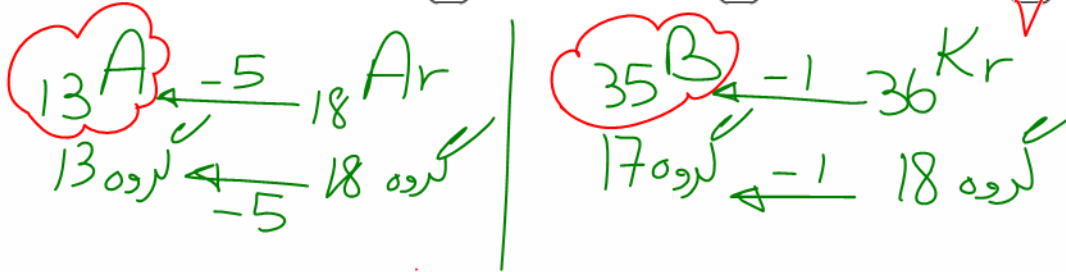
۲۱. عنصر A در گروه ۱۳ و دوره سوم و عنصر B در گروه ۱۷ و دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد. تعداد عنصرهایی که در جدول بین A و B قرار دارند، کدامند؟

۲۳ (۴)

۲۲ (۳)

۲۱ (۲) ✓

۲۰ (۱)



بین ۱ - اختلاف یا تفاوت

$$35 - 13 = 22 - 1 = 21$$

۲۲. اگر در ۳ گرم گاز هیدروژن،  $x \times 10^{23}$  عدد مولکول از آن وجود داشته باشد،  $x$  کدام عدد است؟ ( $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۹,۰۳ (۴) ✓

۶,۰۲ (۳)

۴,۰۳ (۲)

۳,۰۱ (۱)

$$\frac{\text{تعداد مولکول}}{\text{جرم}} = \frac{3}{2} = \frac{x \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$x = \frac{3 \times 6.02 \times 10^{23}}{2 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 9.03$$

۲۳. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

• آرایش الکترونی لایه آخر  $Zn$  (۳۰) مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $Ca$  (۲۰) است.

• لایه‌های الکترونی اول، دوم و سوم، مجموعاً دارای شش زیر لایه می‌باشند.

• گنجایش الکترونی زیر لایه  $f$  یک لایه، ۱۴ برابر حداکثر گنجایش زیر لایه  $d$  آن لایه است.

• شمار عناصر گازی دوره دوم جدول دوره‌ای، برابر با مجموع شمار عنصرهای گازی دوره‌های اول

و سوم جدول دوره‌ای است.

• عنصرهایی با عدد اتمی ۲۲ و ۳۲، هم‌گروه نیستند اما تعداد الکترون‌های ظرفیتی یکسانی

دارند.

$Zn: 3d^{10} 4s^2$       $Ca: 3d^0 4s^2$   
 30                      20

دوره 1: H  
 دوره 2: Li Be B C N O F Ne  
 دوره 3: Na Mg Al Si P S Cl Ar

(H)     (He)     (C)     (N)     (O)     (F)     (Ne)     (Cl)     (Ar)

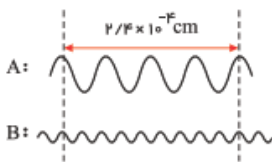
1     2     3     4     5     6     7     8     9     10     11     12     13     14     15     16     17     18     19     20     21     22     23     24     25     26     27     28     29     30     31     32     33     34     35     36     37     38     39     40



۱. در اتم ژرمانیم ( ${}_{32}Ge$ ) ، ..... لایه و ..... زیرلایه از الکترون اشغال شده است که از میان آنها ، ..... زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و ..... زیرلایه، هریک دارای شش الکترون است.

- ۱ پنج ده شش دو  
 ۲ چهار هشت پنج سه  
 ۳ چهار هشت پنج دو  
 ۴ پنج ده شش سه

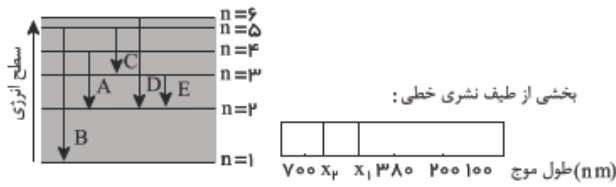
۲. با توجه به شکل زیر که دو پرتو الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟



- (آ) پرتو  $A$  می‌تواند در ناحیه فرورسرخ باشد.  
 (ب) پرتو  $B$  را نمی‌توان با چشم مشاهده کرد.  
 (پ) اگر پرتو  $A$  به رنگ نارنجی دیده شود، پرتو  $B$  می‌تواند قرمز باشد.  
 (ت) طول موج پرتو  $A$ ، دو برابر طول موج پرتو  $B$  است.

- ۱  
 ۲  
 ۳  
 ۴ صفر

۳. با توجه به شکل‌های داده شده، اگر انتقال الکترونی  $A$  با خط طیفی  $X_1$  در طیف نشری خطی هیدروژن مشخص شده باشد، کدام انتقال الکترونی نشان‌دهنده خط طیفی  $X_2$  است؟



B (۱)

C (۲)

D (۳)

E (۴)

۴. از نورهای حاصل از دو ستاره فرضی تقریباً هم‌جرم، طیف نشری خطی گرفته شده است. اگر ستاره  $B$  به رنگ آبی و ستاره  $A$  به رنگ سرخ باشد، کدام نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟

Li	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Na	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
He	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ستاره A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ستاره B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(آ) دمای سطح ستاره  $A$  از دمای سطح ستاره  $B$  کمتر است.

(ب) ستاره  $A$  شامل عناصر  $H$ ،  $Li$  و  $Na$  است.

(پ) ستاره  $B$  نسبت به ستاره  $A$  جوان‌تر است.

(ت) ستاره  $B$  شامل عناصر  $H$ ،  $Li$  و  $C$  است.

(۴) آ، ب و پ

(۳) ب، پ و ت

(۲) پ و ت

(۱) آ و ب

۵. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیرلایه‌های  $3s$ ،  $3p$  و  $3d$  را در بر دارد.  
 (ب) ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی ( $n$ ) وابسته است.  
 (پ) در سومین دوره جدول دوره‌ای (تناوبی)، ۱۸ عنصر جای دارند که از میان آن‌ها دو عنصر، گازی‌اند.  
 (ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  از الکترون پر می‌شوند.

۱) آ، ت

۲) ب، پ

۳) آ، پ، ت

۴) آ، ب، ت

۶. کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است.  
 (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.  
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه  $n = 2$  است.  
 (ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

۱) ب، پ، ت

۲) ب، ت

۳) آ، ب، پ

۴) آ، پ



۷. در اتم کدام عنصر (به ترتیب از راست به چپ) شمار الکترون‌های زیرلایه‌های  $3d$  و  $3p$  برابر و در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های زیرلایه  $3d$  با شمار الکترون‌های زیرلایه  $4s$  برابر است؟  
 $22Ti$  و  $26Fe$  (۱)     $24Cr$  و  $26Fe$  (۲)     $24Cr$  و  $25Mn$  (۳)     $22Ti$  و  $24Cr$  (۴)

۸. در اتم  $22Ti$  ، ..... الکترون با  $l = 1$  وجود دارد و الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه دارای عددهای کوانتومی  $n = \dots\dots\dots$  و  $l = \dots\dots\dots$  هستند. (عددها را از راست به چپ بخوانید) (با تغییر)

$0, 4 - 12$  (۱)     $1, 3 - 12$  (۲)     $0, 4 - 15$  (۳)     $1, 3 - 15$  (۴)

۹. چند درصد از جرم آهن ( $III$ ) سولفات به اکسیژن مربوط است؟  
 $(Fe = 56, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۴۸ (۴)

۳۲ (۳)

۲۴ (۲)

۱۶ (۱)

۱۰. کدام گزینه نادرست است؟

۱ طیف نشری خطی عناصر هم‌گروه، یکسان است.

۲

به فرآیندی که طی آن یک ماده با جذب انرژی، پرتوی الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.

۳

هر نوار رنگی در طیف نشری خطی یک عنصر، پرتوهای نشرشده هنگام بازگشت الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را نشان می‌دهد.

۴

خط قرمز موجود در طیف نشری خطی عناصر، می‌تواند مربوط به انتقال الکترونی بین لایه‌هایی با اختلاف انرژی کم باشد.

۱۱. اگر تعداد الکترون‌ها با  $l = ۵$  در دو اتم  $A$  و  $B$  برابر، تعداد الکترون‌ها با  $l = ۲$  در  $B$  سه واحد بیشتر از  $A$  و همچنین تعداد الکترون‌ها با  $n = ۴$  در اتم  $B$ ، ۴ واحد بیشتر از  $A$  باشد، اختلاف عدد اتمی  $B$  و شماره گروه  $A$  کدام است؟ ( $Z_{A,B} \leq ۳۶$ )

۹ (۴)

۲۷ (۳)

۲۵ (۲)

۳۴ (۱)

۱۲. در یک نمونه از گاز اتان ( $C_2H_6$ )،  $aN_A$  اتم هیدروژن وجود دارد، جرم این نمونه گاز چند گرم است؟ ( $C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )

۵a (۴)

۶a (۳)

۸a (۲)

۴a (۱)

۱۳.  $12,04 \times 10^{22}$  مولکول  $SF_n$ ،  $29,2$  گرم جرم دارد.  $n$  کدام است؟  
 ( $F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۱۴. تعداد اتم‌های موجود در  $320$  گرم گاز اکسیژن با تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در چند گرم  $CH_3OH$  برابر است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$ )

۶۴۰ (۴)

۴۸۰ (۳)

۳۲۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۱۵. اگر آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد جرمی مس باشد، نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟ ( $Cu = ۶۴$  ,  $Fe = ۵۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

$\frac{۸}{۳}$  (۴)

$\frac{۳}{۸}$  (۳)

$\frac{۷}{۳}$  (۲)

$\frac{۳}{۷}$  (۱)

۱۶. تعداد نوترون‌ها در ۶٫۵ گرم  $^{۳۹}_{۱۹}K$  با تعداد الکترون‌ها در چند گرم  $CO_3^{۲-}$  برابر است؟ (ایزوتوپ‌های  $^{۱۶}_۸O$  و  $^{۱۲}_۶C$  مدنظر هستند.)

۶٫۷۵ (۴)

۶٫۵ (۳)

۶٫۲۵ (۲)

۶ (۱)

۱۷. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اختلاف شمار الکترون‌های دارای  $n + l = 4$  در اتم عنصر آرسنیک ( $As$ ) یک واحد از شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر آهن ( $Fe$ ) کمتر است.
  - نخستین عنصری که در آرایش الکترونی اتم آن، ۷ زیرلایه توسط الکترون‌ها اشغال می‌شوند، متعلق به دسته S است.
  - در دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر وجود دارد که در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، تنها یک الکترون دارند.
  - عنصرهای  $A_{13}$ ،  $X_{31}$  و  $E_{39}$  همگی به یک دسته از جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.
- چهار       سه       دو       یک

۱۸. طعم و بوی زنجبیل به‌طور عمده به‌دلیل وجود یک ترکیب آلی به نام زینگرون با فرمول مولکولی  $C_{11}H_{14}O_3$  است. در چند گرم از این ترکیب،  $9.03 \times 10^{22}$  اتم کربن وجود دارد؟

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

- ۸٫۸       ۲٫۶۵       ۵۸٫۲       ۲٫۴۴

۱۹. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آ) نور خورشید اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از منشور به هفت طول موج متفاوت تجزیه می‌شود.

ب) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف، می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.

پ) نور مرئی گستره‌ای از پرتوهای الکترومغناطیسی با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ پیکومتر است.

ت) همه خطوط طیف نشری عناصرها در ناحیه مرئی قرار دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{93}\text{X}^{5+}$  برابر ۱۶ باشد، عدد

اتمی این عنصر کدام است و در کدام ردیف از جدول تناوبی قرار دارد؟

۴۳ - پنجم (۴)

۴۱ - پنجم (۳)

۵۲ - ششم (۲)

۵۱ - ششم (۱)

۲۱. عنصر  $A$  در گروه ۱۳ و دوره سوم و عنصر  $B$  در گروه ۱۷ و دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد. تعداد عنصرهایی که در جدول بین  $A$  و  $B$  قرار دارند، کدام‌اند؟

۲۳ (۴)

۲۲ (۳)

۲۱ (۲)

۲۰ (۱)

۲۲. اگر در ۳ گرم گاز هیدروژن،  $x \times 10^{23}$  عدد مولکول از آن وجود داشته باشد،  $x$  کدام عدد است؟ ( $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۹,۰۳ (۴)

۶,۰۲ (۳)

۴,۰۳ (۲)

۳,۰۱ (۱)



۲۳. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آرایش الکترونی لایه آخر  $Zn$  ۳، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم  $Ca$  ۲ است.
- لایه‌های الکترونی اول، دوم و سوم، مجموعاً دارای شش زیر لایه می‌باشند.
- گنجایش الکترونی زیر لایه  $f$  یک لایه،  $14$  برابر حداکثر گنجایش زیر لایه  $d$  آن لایه است.
- شمار عناصر گازی دوره دوم جدول دوره‌ای، برابر با مجموع شمار عنصرهای گازی دوره‌های اول و سوم جدول دوره‌ای است.
- عنصرهایی با عدد اتمی  $22$  و  $32$ ، هم‌گروه نیستند اما تعداد الکترون‌های ظرفیتی یکسانی دارند.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

