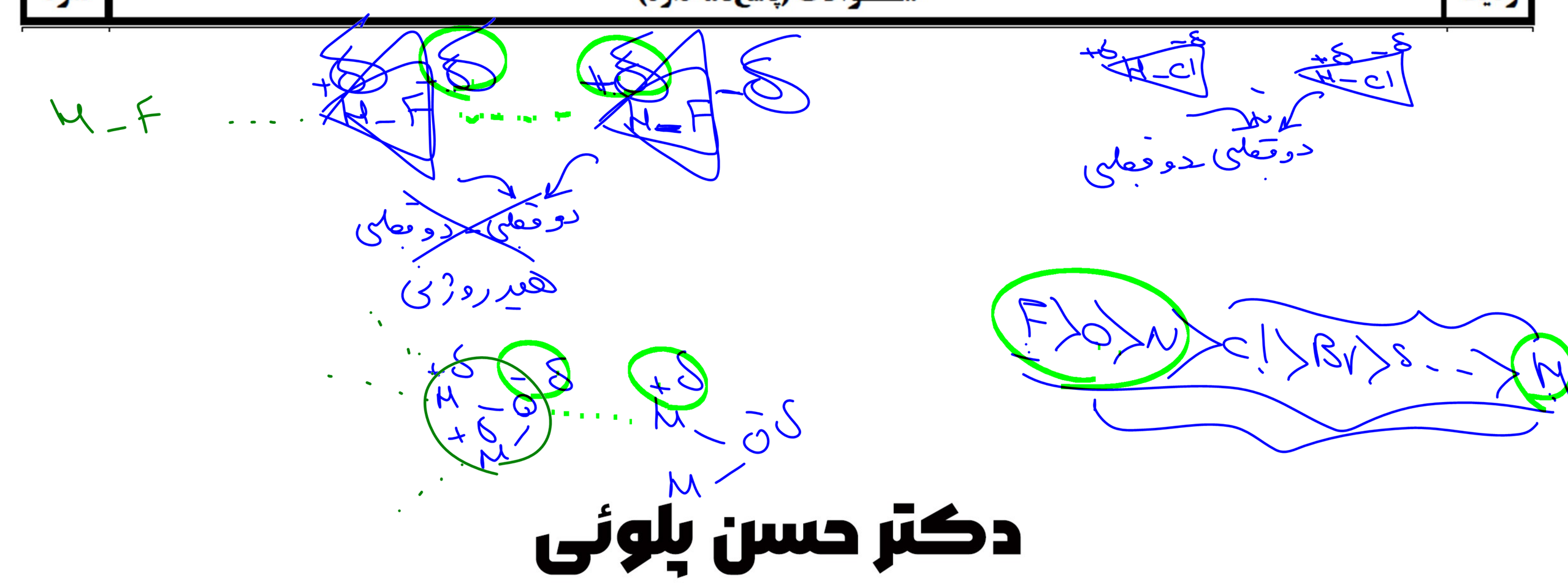
کارنامه خرد

سوالات امتحان شبه نهایی درس : **شیمی ۱**	رشته : **ریاضی‌فیزیک**	مدت امتحان: **۱۱۰ دقیقه**	تعداد صفحه: **۵**
پایه **دهم** دوره دوم متوسطه نظری	ساعت شروع : **۷:۳۰ صبح**	تاریخ امتحان: **۱۴۰۳/۰۱/۲۷**	نام و نام خانوادگی:
دانش‌آموزان دبیرستان‌های دوره دوم متوسطه روزانه سراسر کشور در **طرح سه‌نما سال ۱۴۰۳**			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش http://aee.medu.gov.ir

ردیف	سـوالات (پاسخ‌نامه دارد)	نمره



دکتر حسن پلوئی

۱/۵	جمله‌های زیر را با انتخاب واژه مناسب کامل کنید. آ) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا **(کاهش / افزایش)** می‌یابد. ب) اکسید حاصل از سوختن گوگرد در آب، خاصیت **(اسیدی / بازی)** دارد. پ) سالانه میلیون‌ها تُن سدیم کلرید با روش **(تقطیر / تبلور)** از آب دریا جداسازی و استخراج می‌شود. ت) اوزون در لایه تروپوسفر از واکنش گاز (NO_2 / SO_2) با گاز اکسیژن در حضور نور خورشید تولید می‌شود. ث) جرم اتمی Sr^{2+} برابر ۸۷amu و شمار نوترون‌های آن ۴۹ است. شمار الکترون‌های این یون **(۳۶ / ۴۰)** است. ج) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به **(جرم اتمی / عدد اتمی)** آن وابسته است.	۱

$P + n = 87 \rightarrow P = 38 \rightarrow e = 36$, $n = 49$

Sr^{2+}

$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

$\rho = \frac{m}{V}$

$N_2 + O_2 \xrightarrow{\text{رعد و برق}} 2NO$

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$

$NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$

تولید اوزون تروپوسفری

	دما	فشار	
لایه چهارم	↑	↓	
لایه سوم	↓	↓	
دومی استراتوسفر	↑	↓	
اولی تروپوسفر	↓	↓	

آ)

۲	**درستی و نادرستی** عبارت‌های زیر را تعیین کنید و **شکل درست** عبارت‌های نادرست را بنویسید. آ) منیزیم در آب دریا به شکل $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد. ✓ ب) دمای شعله آبی رنگ از دمای شعله زرد رنگ، **کمتر** است. ✗ بیشتر پ) براساس مدل کوانتومی اتم، الکترون‌ها **در هر لایه**، آرایش و انرژی معینی دارند و اتم از پایداری نسبی برخوردار است. ✓ ت) در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای CO و NO با هم **متفاوت** است. ✗ برابر ث) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی هستند که برخلاف سوخت‌های سبز در ساختار آنها اکسیژن وجود **ندارد.** ✗	۲

$Mg_{(s)} + HCl \rightarrow MgCl_2$

$Mg(OH)_2 + HCl \rightarrow MgCl$

$MgCl_2 \xrightarrow{\text{برق}} Mg + Cl$

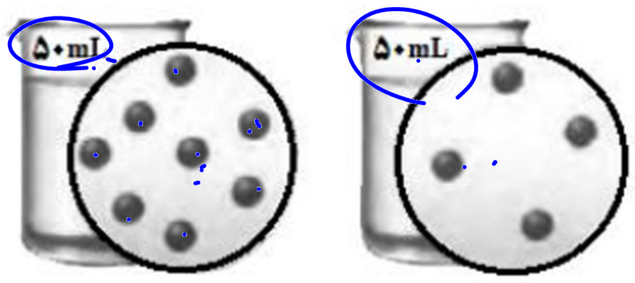
$NaCl$ Na^+ Cl^-

طول موج: رادیو > ریزموج > فروسرخ (امواج گرمایی) > بنفش > آبی > سبز > زرد > نارنجی > قرمز (نور مرئی) > UV > X

فرابنفش

دما ↑ فشار ↓

Cu: سبز Li, Ne: سرخ Na: زرد } رنگ شعله

۳	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. آ) انرژی کدام زیرلایه (**۵p** یا **۴d**) بیشتر است؟ ب) از کدام رادیوایزوتوپ در تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود؟ پ) فلز لیتیم و همه ترکیب‌های آن در شعله به چه رنگی در می‌آید؟ ت) برای نگه‌داری نمونه‌های بیولوژیکی از چه گازی استفاده می‌شود؟ ث) از دو محلول روبه‌رو، کدام محلول رقیق‌تر است؟ **چرا؟**  محلول ۱ محلول ۲	۱/۵

$4+2=6$ $5+1=6$

$N_2(L)$

$M = \frac{n}{V}$ برابر

ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها (انرژی کمتر): $n+l$ ، n

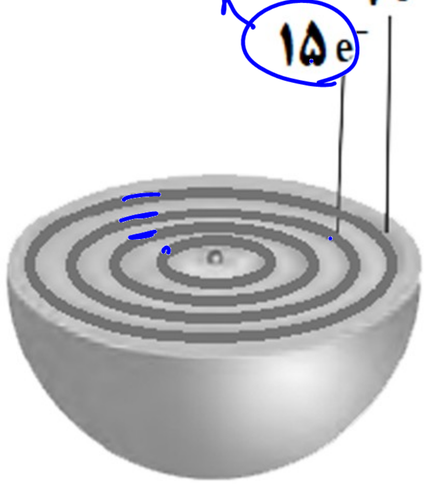
۴	یکی از مهم‌ترین یون‌ها در مایع‌های بدن، یون پتاسیم (K^+) است. وجود این یون برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است. اگر میزان این یون در هر **یک کیلوگرم** پلاسمای خون یک فرد بالغ برابر ۵×۱۰^{-۳} **مول** باشد، میزان یون پتاسیم در پلاسمای خون این فرد بالغ را بر حسب **ppm** حساب کنید. ($۱ mol K = ۳۹ g$)	۱

$?gK^+ = 5\times10^{-3} mol.K^+ \times \frac{39 g.K^+}{1 mol.K^+} = 0/195 gK^+$

$ppm_{K^+} = \frac{0/195 g.K^+}{1 kg} \times 10^6 = 195$

1000g

۵	شکل زیر بُرشی از اتم عنصر X را نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید. آ) آرایش الکترونی **فشرده** اتم X را بنویسید. ب) عدد اتمی عنصر X را مشخص کنید. پ) موقعیت این عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید. ت) در این عنصر چند الکترون با عدد کوانتومی $l = ۱$ وجود دارد؟	۱/۵



$[Ar]_{۱۸}\ ۳d^{۷}\ ۴s^{۲}$

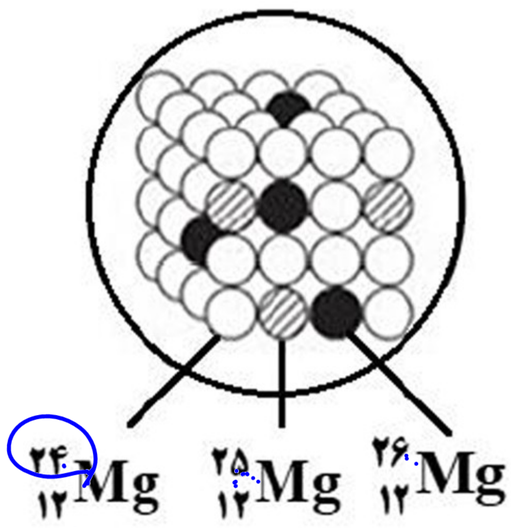
۲۷ X ۲۷

۱۲

دوره: ۴
گروه: ۹

$۱s^{۲}\ ۲s^{۲}\ ۲p^{۶}\ ۳s^{۲}\ ۳p^{۶}\ ۳d^{۷}\ ۴s^{۲}$

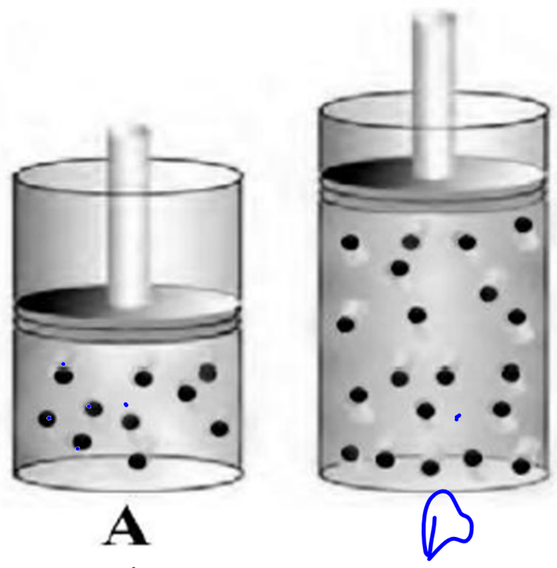
۶	عنصر منیزیم دارای ایزوتوپ‌های متعددی می‌باشد. آ) شکل روبه‌رو سه ایزوتوپ منیزیم را در نمونه‌های طبیعی نشان می‌دهد. بدون محاسبه **توضیح دهید** جرم اتمی میانگین منیزیم به کدام عدد زیر نزدیک‌تر است؟ **۲۴/۳ - ۲۴/۹ - ۲۵/۴** ب) دو ایزوتوپ $^{۲۴}_{۱۲}Mg$ و $^{۲۵}_{۱۲}Mg$ در کدام مورد یا موارد زیر با هم شباهت دارند؟ **آرایش الکترونی – چگالی – واکنش با اکسیژن هوا** پ) یکی دیگر از ایزوتوپ‌های منیزیم $^{۳۳}_{۱۲}Mg$ است. **با بیان علت** مشخص کنید این ایزوتوپ پایدار است یا ناپایدار؟	۱/۵



رادیوایزوتوپ

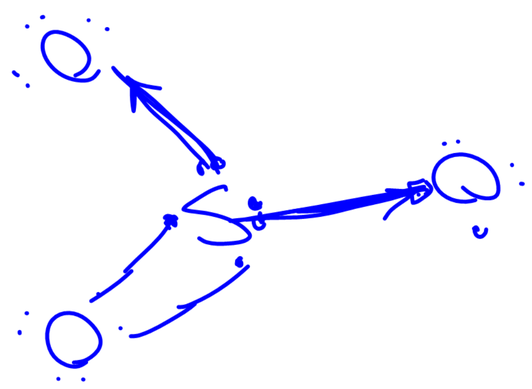
$n = ۲۱$
$p = ۱۲$ $\Longrightarrow \frac{۲۱}{۱۲} > ۱/۵$

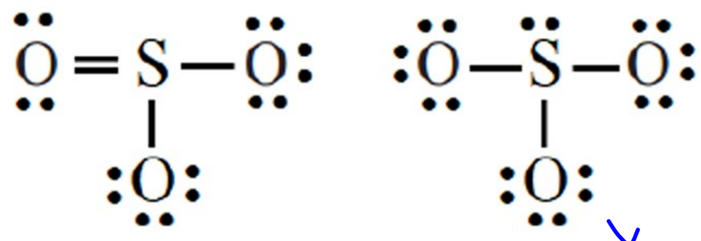
حجم مولی برابر ۲۲٫۴ L/mol

۷	شکل زیر دو نمونه از گاز نئون را در دما و فشار ثابت نشان می‌دهد. با توجه به آن، به پرسش‌ها پاسخ دهید. آ) دلیل تفاوت حجم این دو نمونه گاز چیست؟ ب) اگر هر ذره موجود در سیلندر A هم‌ارز **۰/۰۵ مول** باشد، حساب کنید **چند اتم** نئون در این سیلندر وجود دارد؟  A	۱

$0.05 \times 10 = 0.5\ mol$

$?\ Ne = 0.5\ mol\ Ne \times \frac{6.02 \times 10^{23}\ \text{عدد}}{1\ mol} = 3.01 \times 10^{23}$ عدد Ne



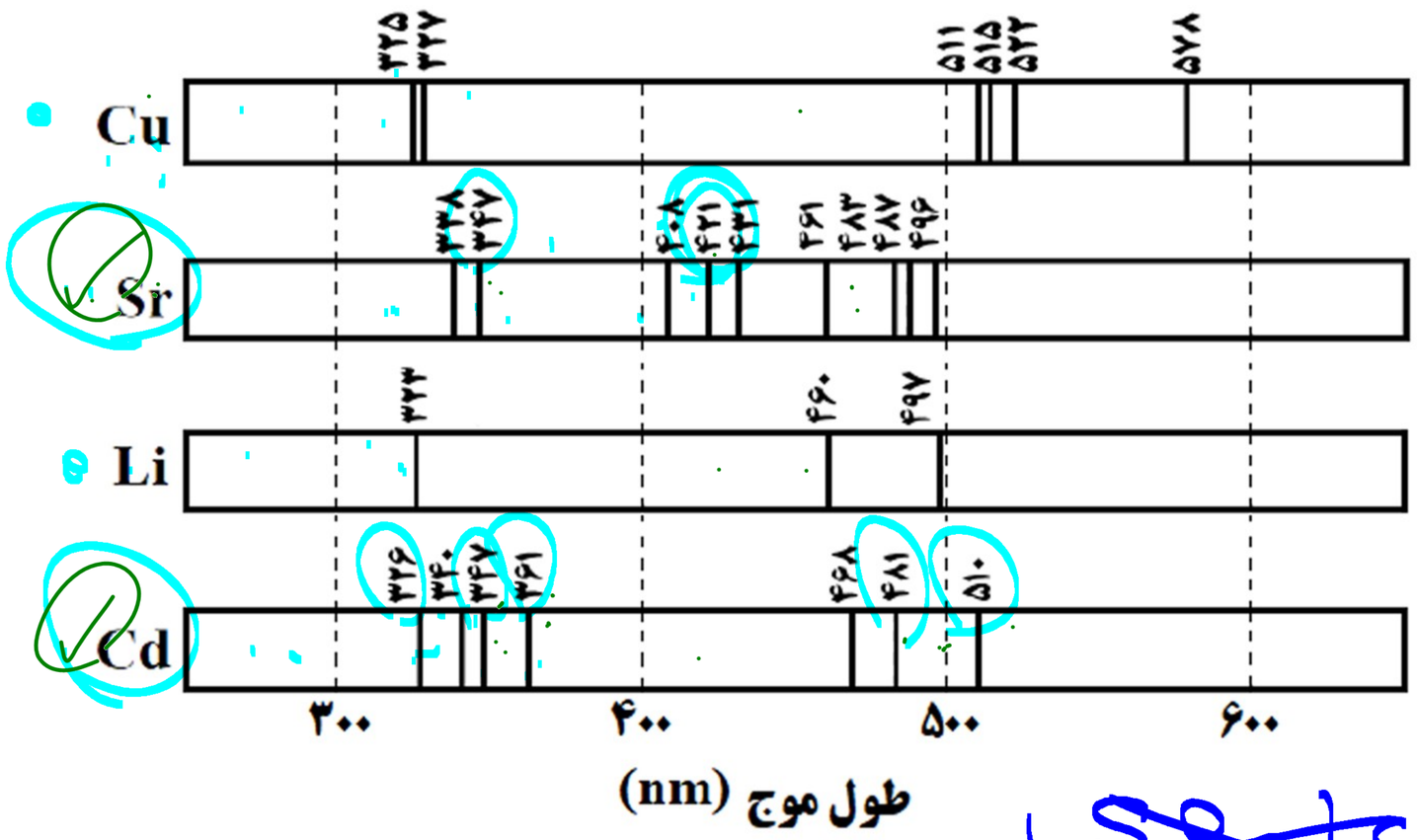
۸	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. آ) کدام ساختار لوویس برای مولکول SO_3 ، **نادرست** است؟ **چرا؟**  **ساختار ۱** **ساختار ۲** ب) با استفاده از جدول دوره‌ای عنصرها، جرم مولی SO_3 را بر حسب $g.mol^{-1}$ به دست آورید.	۱

$1 \times 32 + 3 \times 16 = 80$

۹ به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ۱

آ) طیف نشری خطی یک نمونه مجهول، طول موج‌های nm ۵۱۰ ، ۴۸۳ ، ۴۸۱ ، ۴۲۱ ، ۳۶۱ ، ۳۴۷ ، ۳۲۶ را نشان می‌دهد. با توجه به طیف نشری خطی عنصرهای داده شده در زیر، پیش‌بینی کنید در این نمونه چه فلزهایی وجود دارد؟

Cd و Sr



ب) در جدول زیر نام یا فرمول شیمیایی برخی از ترکیب‌ها اشتباه نوشته شده است. موارد نادرست را پیدا کنید و نام یا فرمول شیمیایی درست آنها را در پاسخ‌نامه بنویسید.

آمونیوم کربنات

فسفر تری کلرید	آمونیوم کربنات	مس(II) سولفات	نیتروژن اکسید
PCl_3	NH_4CO_3	$CuSO_4$	N_2O_4

فسفر تری کلرید — مولکولی — $(NH_4)_2CO_3$ — یونی — مس II سولفات — مولکولی — دی نیتروژن تترا اکسید

م: N_2O_3 دی نیتروژن تری اکسید

س: آلومینیوم اکسید: Al_2O_3

Fe_2O_3: آهن III اکسید

نام‌گذاری ترکیب مولکولی: از پیشوندها

یونی: نام کاتیون + نام آنیون

فلز یا NH_4^+

$Ag^+ \rightarrow AgCl$

$Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4$

$Ca^{2+} \rightarrow CaSO_4$ یا $Ca_3(PO_4)_2$

۱۰	با توجه به واکنش‌های داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.	۱/۲۵

(۱) $AgNO_3(aq) + NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + NaNO_3(aq)$

(۲) $2H_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2H_2O(l)$

(۳) $2C_8H_{18}(l) + \ldots(a)\ldots O_2(g) \rightarrow \ldots(b)\ldots CO_2(g) + 18H_2O(g)$

۲۵ ۱۶ $32+18=50$

آ) از واکنش (۱) برای شناسایی کدام کاتیون (Na^+ یا Ag^+) استفاده می‌شود؟

کاتالیزگر

ب) نماد $\xrightarrow{Pt(s)}$ در واکنش (۲) بیانگر چیست؟

پ) ضرایب (a) و (b) را در واکنش (۳) تعیین کنید. ۲۵ ۱۶

ت) واکنش (۳) کدام نوع سوختن **(ناقص یا کامل)** را نشان می‌دهد؟

$Ca_3N_2 \rightarrow 3Ca^{2+} + 2N^{3-}$

تعداد مبادله $= 3 \times 2 = 6\ mol.e^-$

۱۱	عنصرهای A و B در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند. اگر در ترکیب یونی A_nB_m نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها **۳ به ۱** باشد:	۱/۲۵
	آ) در واکنش بین اتم‌های A و B چند الکترون مبادله شده است؟	$3 \times 1 = 3$
	ب) عنصر B چند الکترون ظرفیتی دارد؟	
	پ) آرایش الکترونی یون A همانند آرایش الکترونی کدام گاز نجیب ($_{10}Ne$ یا $_{18}Ar$) است؟ **چرا؟**	
	ت) در اتم A چند زیرلایه به طور کامل از الکترون پُر شده است؟	

$A_nB_m \rightarrow nA^{m+} + mB^{n-}$

$\frac{A^{m+}}{B^{n+}} = \frac{3}{1}$

$3A^+ + 1B^{3-}$ ۵

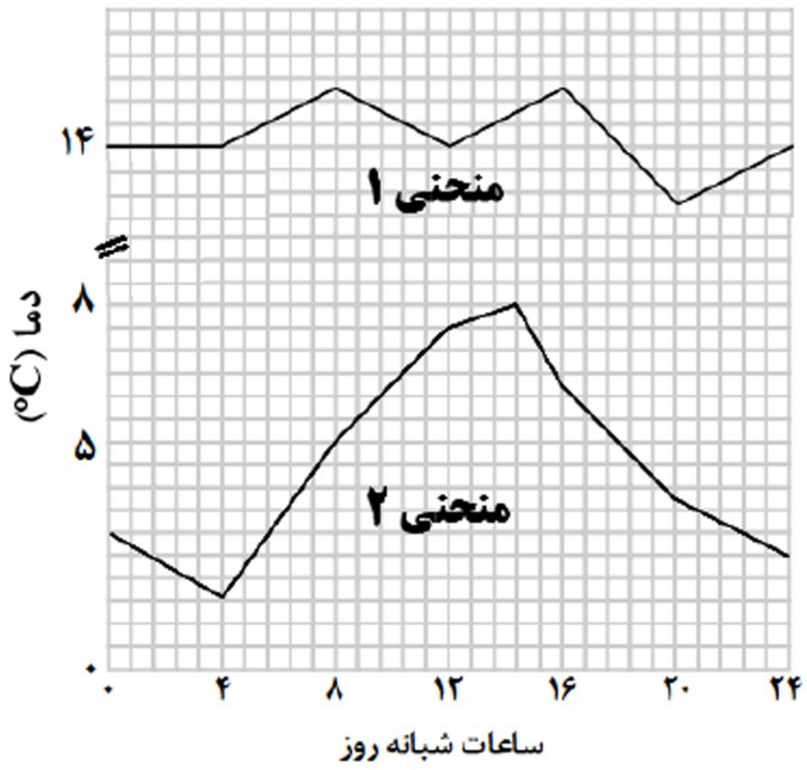
A_3B

$_{10}A: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

$[_{10}Ne]\ 3s^1$: گروه ۱ ← A

$[_{10}Ne]\ 3s^2\ 3p^3$: گروه ۱۵ ← B

۱۲	واکنش زیر، یک روش صنعتی و مهم در تولید گاز هیدروژن است. $۲CH_۴(g)+O_۲(g) \rightarrow ۲CO(g)+۴H_۲(g)$ آ) اگر **۸۹۶ لیتر** گاز متان وارد واکنش شود، حساب کنید چند مول فراورده‌های گازی در STP تولید می‌شود؟ ب) برای تولید **۵۰۰ مول** گاز هیدروژن، چند **کیلوگرم** گاز اکسیژن نیاز دارد؟ ($۱molO_۲ = ۳۲\ g$)	۱/۷۵

۱۳	نمودار زیر مربوط به تغییر دمای یک گلخانه در یک روز زمستانی است. آ) کدام منحنی مربوط به درون گلخانه است؟ **چرا؟** ب) نام یا فرمول شیمیایی یک گاز گلخانه‌ای را بنویسید.  	۱

O_2 :
Ar
N_2

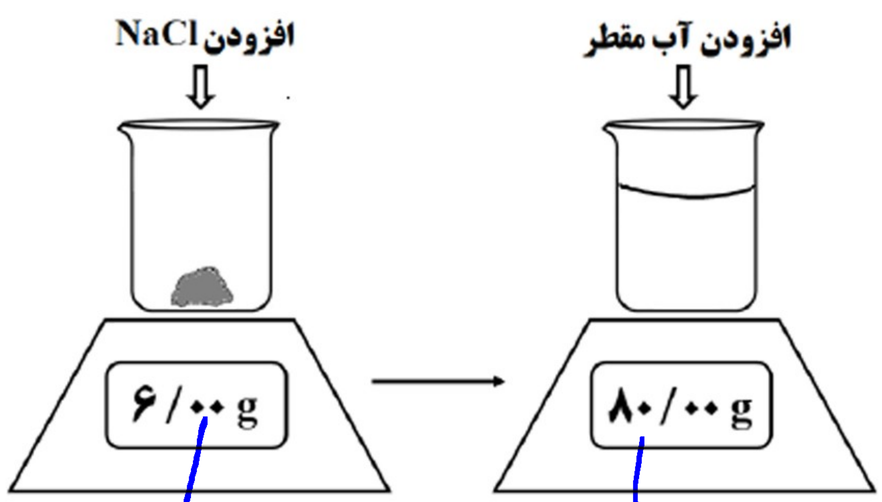
۱۴	نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ تهیه شده است. با توجه به جدول که نقطه جوش برخی اجزای سازنده هوای مایع را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید. آ) اگر هوای مایع تقطیر شود، نخستین گازی که از آن جدا می‌شود، کدام است؟ N_2 ب) کدام گاز در دمای $-۲۰۰^{\circ}C$ به مایع تبدیل **نمی‌شود**؟ He پ) چرا تهیه گاز اکسیژن صددرصد خالص در این فرایند دشوار است؟ ت) نقطه جوش گاز آرگون را بر حسب کلوین به دست آورید.	۱/۲۵

گاز	نقطه جوش ($^{\circ}C$)
نیتروژن	−۱۹۶
اکسیژن	−۱۸۳
آرگون	−۱۸۶
هلیم	−۲۶۹

$T = ۲۷۳ + \theta = ۲۷۳ + (-۱۸۶) = ۸۷K$

∞
۰
O_2 : −۱۸۳
Ar : −۱۸۶
N_2 : −۱۹۶
-۲۰۰
He : −۲۶۹
-۲۷۳

۱۵	دانش‌آموزی پس از قرار دادن بشر روی ترازو، جرم آن را روی صفر تنظیم کرده و سپس با افزودن مقدار معینی سدیم کلرید و آب، محلولی تهیه می‌کند. با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. آ) جرم حل‌شونده و حلال را تعیین کنید. ب) **درصد جرمی** محلول سدیم کلرید را محاسبه کنید. پ) برای تهیه **۲۰۰ گرم** از این محلول به چند گرم حل‌شونده و چند گرم حلال نیاز است؟	۱/۵



$NaCl = ۶g$
$محلول = ۸۰g$ → $حلال = ۸۰ - ۶ = ۷۴g$

$درصد جرمی = \frac{۶}{۸۰} \times ۱۰۰ = ۷/۵\%$

$۷/۵ = \frac{حل‌شونده\ g}{۲۰۰} \times ۱۰۰ \Rightarrow حل‌شونده\ g = ۱۵g \Rightarrow آب\ g = ۲۰۰ - ۱۵$
$۱۸۵g$

راهنمای جدول دوره‌ای عنصرها

۶ عدد اتمی

C

۱۲/۰۱ جرم اتمی میانگین

۱ H ۱/۰۰۸																	۲ He ۴/۰۰۳
۳ Li ۶/۹۴۱	۴ Be ۹/۰۱۲											۵ B ۱۰/۸۱	۶ C ۱۲/۰۱	۷ N ۱۴/۰۱	۸ O ۱۶/۰۰	۹ F ۱۹/۰۰	۱۰ Ne ۲۰/۱۸
۱۱ Na ۲۲/۹۹	۱۲ Mg ۲۴/۳۱											۱۳ Al ۲۶/۹۸	۱۴ Si ۲۸/۰۹	۱۵ P ۳۰/۹۷	۱۶ S ۳۲/۰۷	۱۷ Cl ۳۵/۴۵	۱۸ Ar ۳۹/۹۵
۱۹ K ۳۹/۱۰	۲۰ Ca ۴۰/۰۸	۲۱ Sc ۴۴/۹۶	۲۲ Ti ۴۷/۸۷	۲۳ V ۵۰/۹۴	۲۴ Cr ۵۲/۰۰	۲۵ Mn ۵۴/۹۴	۲۶ Fe ۵۵/۸۵	۲۷ Co ۵۸/۹۳	۲۸ Ni ۵۸/۶۹	۲۹ Cu ۶۳/۵۵	۳۰ Zn ۶۵/۳۹	۳۱ Ga ۶۹/۷۲	۳۲ Ge ۷۲/۶۴	۳۳ As ۷۴/۹۲	۳۴ Se ۷۸/۹۶	۳۵ Br ۷۹/۹۰	۳۶ Kr ۸۳/۸۰