

شیمی

۱- گزینه «۴» - موارد (پ) و (ت) درست است. بررسی موارد:
الف) ۹۲ عنصر در جدول دوره‌ای در طبیعت یافت می‌شوند، نه ۹۲٪؛ یا:

$$\frac{\text{عنصر } ۹۲}{\text{عنصر } ۱۱۸} \times ۱۰۰ \approx ۷۸\%$$

ب) عدد جرمی فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم ۲۴ است، نه ۲۴ amu واحد جرمی اتمی است.

پ) Fe_2O_3 و FeO .

ت) منظور همان ایزوتوپ خودمان است.

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل اول - تلفیقی (جدول دوره‌ای)) (متوسط)

۲- گزینه «۴» - همه موارد درست هستند، عنصر مورد نظر ^{۲۹}Cu است. بررسی موارد:

$$\text{الف) } \text{Ag} : [Kr] 4d^{10} 5s^1 \text{ (اصلاً Cu و Ag هم‌گروه است.)}$$

$$\text{ب) } \frac{1}{1} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6} \quad \frac{1}{2} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

پ) صحیح است، درست است که یون‌های طبیعی آن به صورت Cu^+ و Cu^{2+} است و بالاتر از X^{3+} یا X^{3-} در حالت طبیعی نداریم، اما این‌جا (در این مورد) هیچ اشاره‌ای به حالت طبیعی نشده است، پس درست است.

ت) نیاز به توضیح ندارد.

ث) آخرین (بیرونی‌ترین) لایه اشغال شده ^{۲۹}Cu ، $4s^1$ است و بیرونی‌ترین زیرلایه $3p^1$ است که هر دو ۱e دارند.

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل اول - آرایش الکترونی و عدد کوانتومی) (دشوار)

۳- گزینه «۳» - سنگین‌ترین ایزوتوپ کربن: ^{13}C

سنگین‌ترین ایزوتوپ هیدروژن: ^3H

سبک‌ترین ایزوتوپ کربن: ^{12}C

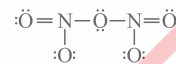
سبک‌ترین ایزوتوپ هیدروژن: ^1H

+ (جرم مولکولی سبک‌ترین ایزوتوپ - جرم مولکولی سنگین‌ترین ایزوتوپ)

$$\frac{13 \times 12 \times 1}{12 + 4(3)} - \frac{12 \times 12 \times 1}{12 + 4(1)} + 1 = 1$$

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل اول - ساختن مولکول‌ها با جرم‌های متفاوت) (متوسط)

۴- گزینه «۱» - ساختار لوویس N_2O_5 به صورت زیر است:



(میرعباسی) (پایه دوم - فصل دوم - ساختار لوویس) (متوسط)

۵- گزینه «۴» - موارد (ب)، (ت) و (ج) درست می‌باشند. بررسی موارد نادرست:

الف) نام صحیح Cr_2O_3 ، کروم (III) اکسید است.

پ) نام صحیح $\text{Sr}(\text{CN})_2$ ، استرانسیم سیانید است.

ث) فرمول شیمیایی کبالت (III) کلرید CoCl_3 است (حرف دوم عنصر باید کوچک باشد) (میرعباسی) (پایه دوم - فصل دوم و سوم - نام و فرمول ترکیبات) (آسان)

۶- گزینه «۲» - فقط مورد دوم درست است.

موازنه واکنش‌ها (ضرایب مواد از چپ به راست):

- a) ۴, ۹, ۸, ۲, ۱, ۰
- b) ۶, ۱۶, ۱, ۱, ۱۲
- c) ۱, ۲, ۱, ۱, ۱
- d) ۱, ۱, ۱, ۱, ۱, ۱

بررسی موارد:

مورد اول: فقط در واکنش «c» عدد اکسایش عنصرها تغییر نکرده است.

مورد دوم: در هر دو واکنش c و d، مجموع ضرایب برابر ۶ است.

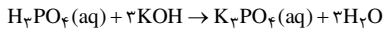
مورد سوم: مجموع ضرایب واکنش a و b به ترتیب برابر ۳۳ و ۲۶ است و تفاوت آن‌ها ۳ واحد است.

مورد چهارم: بیش‌ترین ضریب فراورده واکنش a برابر ۱۰ (مربوط به H_2O) و بیش‌ترین

ضریب واکنش‌دهنده ماده جامد واکنش c برابر ۱ (مربوط به MgCO_3) است که تفاوت

آن‌ها برابر ۹ است. (میرعباسی) (پایه دوم - فصل دوم و پایه نوزدهم - فصل دوم - موازنه و عدد اکسایش) (دشوار)

۷- گزینه «۳» - معادله موازنه شده:



$$\left[\frac{0.05 \text{ mol H}_3\text{PO}_4}{1} \right] = \left[\frac{M \times 3 \text{ mL KOH}}{3 \times 1000} \right] \Rightarrow M = 0.05 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ KOH}$$

قسمت اول:

$$\left[\frac{0.05 \times 200}{3 \times 1000} \right] = \left[\frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{18 \times 3} \right] \Rightarrow x = 1/18 \text{ g H}_2\text{O}$$

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل سوم - استوکیومتری) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - ابتدا انحلال پذیری نمک A را در دمای مورد نظر به دست می‌آوریم:

۲۰°C در دمای:	نمک ۳۷/۵ g	آب ۱۰۰ g
	۶۰ g = x	۱۰۰ g آب

۷۰°C در دمای:	نمک ۴۷/۳۶ g	آب ۱۰۰ g
	۹۰ g = x	۱۰۰ g آب

$$m = \frac{90 - 60}{70 - 20} = 0.6$$

معادله انحلال پذیری $S = 0.6\theta + 48$ $\Rightarrow S - 60 = 0.6(\theta - 20) \Rightarrow S = 0.6\theta + 48$

$$34^\circ\text{C} \text{ در دمای: } S = 0.6(34) + 48 = 68/48$$

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل سوم - مسائل انحلال‌پذیری) (دشوار)

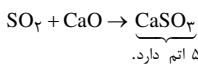
۹- گزینه «۲» - نقطه جوش AsH_3 بالاتر از PH_3 است.

(میرعباسی) (پایه دوم - فصل سوم - مقایسه خواص ترکیبات) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» - مورد (الف) و (ت) نادرست می‌باشد. بررسی موارد:

الف) نادرست، گروه چهارم شبه‌فلز ندارد. (اگر دوره چهارم بود، درست می‌شد).

ب) درست.



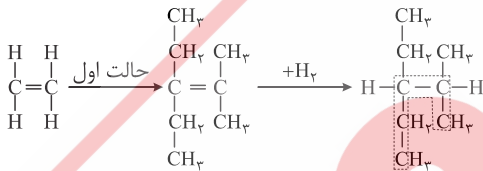
پ) درست، طبق نمودار کتاب درسی درست می‌باشد.

ت) نادرست، مثال نقض: He که در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارد، اما بقیه عناصر گروه

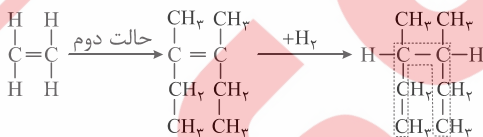
در لایه ظرفیتشان ۸ الکترون دارند.

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل اول - جدول دوره‌ای و حفظیات) (دشوار)

۱۱- گزینه «۲» -



۳ - اتیل - ۲ - متیل پنتان



۳ و ۴ - دی متیل هگزان

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل اول - نام‌گذاری ترکیبات آلی) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» - بررسی موارد:

$$\frac{1}{2} = \frac{6}{12} = \frac{C}{H} \text{ است و } \text{C}_6\text{H}_{12} \text{ است}$$

گزینه «۲»: نام درست آن ۱ - برم - ۵ - کلرو پنتان می‌باشد.

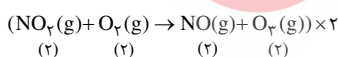
گزینه «۳»: C_7H_6 اولین و C_7H_6 دومین عضو خانواده آلکن‌هاست و درصد جرمی هر دو

ماده تقریباً برابر ۸۵٪ است.

گزینه «۴»: پنجمین عضو خانواده آلکن‌ها، هگزان است که مایعی بی‌رنگ است.

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل اول - ترکیبات آلی) (آسان)

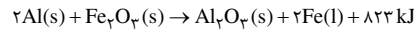
۱۳- گزینه «۴» - ابتدا معادله‌ها و موازنه آن‌ها:



$$\left[\frac{126 \text{ g} \times 80 \times R_1}{4 \times 62 \times 100 \times 100} \right] = \left[\frac{240 \text{ g O}_2 \times R_2}{2 \times 48 \times 100} \right] \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{100}{16} = 6.25$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل اول - بازده درصدی) (دشوار)

۱۴- گزینه «۲» - موازنه معادله:



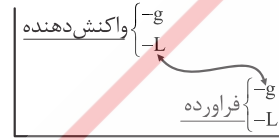
خالص $100 - 60 = 40\%$

$$\left[\frac{10 / 8g Al \times 40}{2 \times 27 \times 100} \right] = \left[\frac{Q}{-823} \right] \Rightarrow Q = 65 / 84$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 65 / 84 = m \times 4 / 2 \times 5 \Rightarrow m = 3 / 13 \text{ kg}$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - ظرفیت گرمایی ویژه و آنتالپی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» - واکنش‌های سوختن گرماده است، پس:

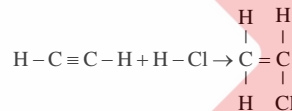
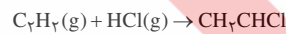


کم‌ترین فاصله در حالت فیزیکی، کم‌ترین گرما را حاصل می‌کند (گزینه «۱» و «۲» حذف).

از آن‌جایی که آنتالپی سوختن الکل‌ها از آلکن‌ها کم‌تر است (در تعداد کربن برابر)، بنابراین

گزینه «۴» درست می‌باشد. (میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مقایسه آنتالپی سوختن) (متوسط)

۱۶- گزینه «۲» -



$$\Delta H = [\Delta H_{C \equiv C} + 2\Delta H_{C-H} + \Delta H_{H-Cl}]$$

$$-[\Delta H_{C=C} + \Delta H_{C-Cl} + 2\Delta H_{C-H}]$$

با جای‌گذاری اعداد جدول در عبارت بالا خواهیم داشت:

$$\frac{+325}{[\Delta H_{C \equiv C} - \Delta H_{C=C}] + [431] - [328 + 415]} = -87 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$62 / 5 = 12 + 2(1) + 12 + 1 + 35 / 5 = 62 / 5$$

$$\left[\frac{62 / 5 \times 10^3 \text{ g}}{62 / 5 \times 1} \right] = \left[\frac{q}{-87} \right] \Rightarrow q = 87 \times 10^3 \text{ kJ}$$

$$87 \times 10^3 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.18 \text{ kJ}} = 20.8 \times 10^3 \text{ kcal}$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - آنتالپی پیوند و استوکیومتری) (دشوار)

۱۷- گزینه «۴» - همه موارد نادرست می‌باشند، بررسی موارد:

(الف) در ساختار روغن پیوندهای دوگانه بیشتر نسبت به چربی وجود دارد، بنابراین واکنش‌پذیری بیشتر دارد.

(ب) کاهش جرم خورشید بیانگر تولید انرژی از ماده است.

(پ) گرما، هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی است.

(ت) هرچه ظرفیت گرمایی ویژه بیشتر باشد (البته در جرم و گرمای یکسان)، افزایش دمای کم‌تری پیدا می‌کند. (میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - حفظیات) (متوسط)

۱۸- گزینه «۳» -



$$\Delta t = 4 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 240 \text{ s}$$

$$R_{HCl} = \frac{-\Delta n_{HCl}}{\Delta t} \Rightarrow 0.5 = \frac{-\Delta n_{HCl}}{240} \Rightarrow \Delta n_{HCl} = 12 \text{ mol}$$

کاهش جرم مخلوط به اندازه جرم CO_2 تولیدی است، پس:

$$\left[\frac{12 \text{ mol HCl}}{2} \right] = \left[\frac{x \text{ g } CO_2}{44} \right] \Rightarrow x = 264 \text{ g } CO_2$$

$$20.56 \text{ g} - 264 \text{ g} = 1792 \text{ g}$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل دوم - مسائل سرعت) (متوسط)

۱۹- گزینه «۳» - موارد (پ) و (ت) نادرست می‌باشند. بررسی موارد:

(الف) فرمول مولکولی این ترکیب $C_7H_{11}NO_2Cl_7$ می‌باشد که در آن تعداد H برابر ۱۱ است و تعداد جفت الکترون ناپیوندی در آن هم برابر ۱۱ می‌باشد.

$$\frac{H}{\text{جفت ناپیوندی}} = \frac{11}{11} = 1$$

(ب)

$$\frac{\text{شمار پیوند یگانه}}{\text{شمار پیوند دوگانه}} = \frac{24}{7} = 3 \frac{3}{7}$$

(پ) گروه عاملی موجود در میخک کتونی می‌باشد (در ترکیب ۲ - هپتانون) که در ساختار سؤال ما، گروه عاملی کتونی وجود ندارد.

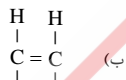
(ت)

$$\frac{\text{شمار اتم ها}}{\text{نوع عنصرها}} = \frac{14+11+2+2+1}{5} = 6$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - شیمی آلی) (متوسط)

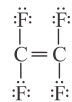
۲۰- گزینه «۳» - بررسی موارد:

(الف) پلی‌استیرن یک ترکیب سیر نشده است. (حلقه بنزن دارد)



(پ)

$$\frac{\text{جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{جفت الکترون پیوندی}} = \frac{12}{6} = 2$$



(ت) از پلیمری شدن کلرواتن، پلی‌وینیل کلرید به‌دست می‌آید.

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - پلیمرها) (آسان)

۲۱- گزینه «۴» -

گزینه «۱» اتیل اتانوات (اتیل استات) حاصل می‌شود و به‌عنوان حلال چسب از آن استفاده می‌شود.

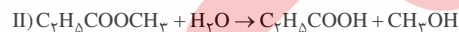
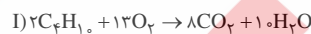
گزینه «۲» متیل بوتانوات (استر موجود در سیب) → بوتانوئیک اسید + متانول

گزینه «۳» ساختار آن، ساختار استر موجود در موز است (پنتیل اتانوات).

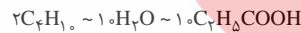
گزینه «۴» پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده به‌انجام واکنش تمایلی ندارند، بنابراین این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - استرها) (آسان)

۲۲- گزینه «۳» -



اگر ضرایب واکنش II را در عدد ۱۰ ضرب کنیم، ضریب H_2O در دو واکنش یکسان شده و می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:



$$\left[\frac{11 / 6 \text{ g بوتان} \times 80}{2 \times 58 \times 100} \right] = \left[\frac{x \text{ g پروپانوئیک اسید} \times 70}{10 \times 74 \times 100} \right] \Rightarrow x = 84 / 5 \text{ g}$$

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - مسائل آبکافت استرها) (دشوار)

۲۳- گزینه «۱» - فقط مورد (پ) صحیح است. بررسی موارد:

(الف) هر دو ماده با هم ایزومرنند، اما بوتانوئیک اسید دارای پیوند هیدروژنی است، پس نقطه جوش بالاتری از اتیل استات دارد.

(ب) با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل‌ها، نیروی واندروالسی به پیوند هیدروژنی غلبه می‌کند و ویژگی‌های ناقطبی الکل‌ها افزایش می‌یابد.

(ت) ویتامین «ا» بخش ناقطبی زیادی دارد، بنابراین نیروی واندروالسی بر هیدروژنی غلبه می‌کند. (میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - نیروی بین مولکولی) (متوسط)

۲۴- گزینه «۴» - زیرا در ساختار آن هم عامل اسیدی، هم عامل الکی وجود دارد.

(میرعباسی) (پایه یازدهم - فصل سوم - پلی‌استرها) (آسان)

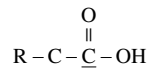
۲۵- گزینه «۳» - فقط مورد (ت) صحیح می باشد. بررسی موارد:

(الف) مخلوط پایدار آب و روغن و صابون یک کلویید است و حاوی توده های مولکولی و مولکول های بزرگ می باشد.

(ب) پاک کننده های خورنده علاوه بر این که بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند، با آلاینده ها نیز واکنش می دهند.

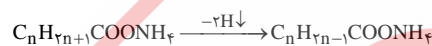
(پ) ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند تا رسیدن به تعادل است.

(ت) هر اسید چرب حداقل یک اتم کربن متصل به دو اتم اکسیژن دارد.

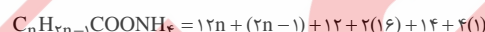


(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - حفظیات اسید و باز) (متوسط)

۲۶- گزینه «۲» -



$$\%N = \frac{1 \times 14}{x} \times 100 \Rightarrow x = 299 \text{ مایع صابون}$$



$$14n + 61 = 299 \Rightarrow n = 17$$

$$\%H = \frac{2(17) - 1 + 4}{299} \times 100 = 12 / 37\%$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسائل صابون ها) (متوسط)

۲۷- گزینه «۴» -

$$\alpha \times 100 = \% \alpha \Rightarrow \alpha = \frac{0.2}{100} = 2 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 0.1 \times 2 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log 2 \times 10^{-5} = 5 - \log 2 = 4.7$$

$$\Delta \text{pH} = \frac{1}{2} \log N \Rightarrow \text{pH}_2 - \text{pH}_1 = \frac{1}{2} \log 100$$

$$\text{pH}_2 - 4.7 = \frac{1}{2} \log 100 \Rightarrow \text{pH}_2 = 5.7$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] \times 10^{-12} = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} : \text{pH NaOH}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-2} \Rightarrow \text{pH} = 2$$

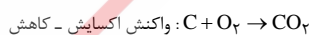
$$\frac{\Delta / \gamma}{2} = 2 / 85$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسائل pH) (دشوار)

۲۸- گزینه «۱» - همه موارد درست می باشد.

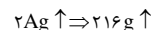
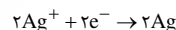
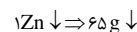
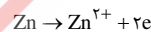


توضیح (ت):



(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - حفظیات) (متوسط)

۲۹- گزینه «۳» -

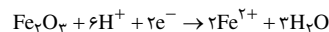


$$\left[\frac{\text{تعداد الکترون مبادله شده}}{\text{تفاوت جرم دو تیغه}} \times N_A \right] = \left[\frac{\text{تغییر جرم تیغه}}{\text{تفاوت جرم دو تیغه}} \right]$$

$$\left[\frac{6/0.2 \times 10^{22}}{2 \times 6/0.2 \times 10^{22}} \right] = \left[\frac{x}{216 - 65} \right] \Rightarrow x = 7/5\text{g}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - مسائل سلول گالوانی) (متوسط)

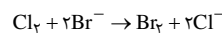
۳۰- گزینه «۳» - بررسی موارد قابل تأمل:



(الف)

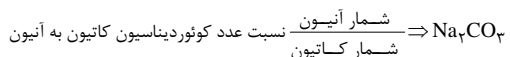
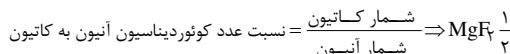
(ب) فرآورده اصلی فرایند هال، Al است و از پایین دستگاه خارج می شود.

(ت) مثال نقض: ممکن است اصلاً هیچ فلزی در واکنش اکسایش - کاهش نباشد.



(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - سلول ها) (متوسط)

۳۱- گزینه «۱» -



(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - عدد کوئوردیناسیون) (متوسط)

۳۲- گزینه «۴» - همه موارد نادرست است. بررسی موارد نادرست:

- اتم مرکزی CSO یعنی کربن دارای δ^+ است.

- ترتیب شعاع این یون ها: $\text{O}^{2-} > \text{F}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

- بلور TiO_2 فقط همه طول موج های مرئی را بازتاب می کند.

- با مدل دریای الکترونی فلزها، جلاپذیری را نمی توان توجیه کرد.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - حفظیات) (متوسط)

۳۳- گزینه «۳» - بررسی موارد:

گزینه «۱»: انرژی می گیرد. از دست نمی دهد.

A مول ۲	۱۲۰kJ
A مول ۳	x = ۱۸۰kJ

$$\Delta H = E_a - E'_a \Rightarrow 120 = E_a - 104 \Rightarrow E_a = 224\text{kJ} \quad \text{گزینه «۲»}$$

$$R_{\text{رفت}} < R_{\text{برگشت}} \Rightarrow E_a > E'_a \quad \text{گزینه «۳»}$$

گزینه «۴»: واکنش گرماگیر با توجه به نمودار، برعکس شده است، پس گرماده است.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - E_a و واکنش های گرماده و گرماگیر) (متوسط)

۳۴- گزینه «۳» - فقط مورد سوم درست است. بررسی موارد:

(الف) ترفاتیک اسید از تقطیر نفت خام به دست نمی آید.

(ب) از واکنش گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید، متانول تهیه می شود.

(پ) درست است.

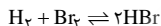
(ت) در این مورد باید ذکر می شد: شمار مول های گازی برابر.

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - اصل لوشاتلیه و PET) (متوسط)

۳۵- گزینه «۲» -

$$K = \frac{[\text{HBr}]^2}{[\text{H}_2][\text{Br}_2]} = \frac{\Delta^2}{1 \times 1} = 25$$

مول های گازی دو طرف برابر است، پس می توان از حجم ظرف صرف نظر کرد.



۱	۱	۰	۵+۱
+x	+x	-2x	
1+x	1+x	6-2x	

با اضافه شدن HBr واکنش در جهت برگشت حرکت می کند.

$$K = 25 = \frac{(6-2x)^2}{(1+x)(1+x)} \Rightarrow \Delta = \frac{6-2x}{1+x} \Rightarrow x = \frac{1}{7}$$

$$[\text{HBr}] = \frac{6-2x}{2} = \frac{6-2(\frac{1}{7})}{2} = \frac{40}{14} = \frac{20}{7}$$

(میرعباسی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - مسائل ثابت تعادل) (دشوار)