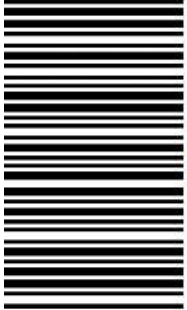


کُد کنترل

161

A



161A

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶

دفترچه شماره ۲



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۸

۲۰۱- طیف نشری خطی کدام اتم در ناحیه مرئی، از خطوط بیشتری تشکیل شده است؟

- (۱) هلیوم (۲) لیتیم (۳) نئون (۴) هیدروژن

۲۰۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سومین لایه الکترونی اتم، زیر لایه‌های ۳s، ۳p و ۳d را در بردارد.

(ب) ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها، 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.

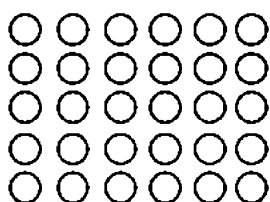
(ت) در اتم عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای (تناوبی)، زیر لایه‌های ۳p، ۳s از الکترون پر می‌شوند.

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

۲۰۳- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ۲۴amu و ۲۷amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های

سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر ۲۶/۷amu باشد، چند دایره در شکل زیر

باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



(۱) ۱۶

(۲) ۱۹

(۳) ۲۲

(۴) ۲۷

۲۰۴- با توجه به روند تشکیل عنصرها در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان‌ترین ایزوتوپ هلیوم، یک

اتم ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$  می‌تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود.)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۰۵- وجود ترکیب‌های کدام عنصر در سنگ‌ها یا شیشه، می‌تواند سبب ایجاد رنگ شود؟

- (۱) M<sub>۱۱</sub> (۲) A<sub>۱۳</sub> (۳) Z<sub>۲۰</sub> (۴) X<sub>۲۶</sub>

۲۰۶- آمونیوم سولفات و آمونیوم نیترات در کدام موارد زیر، با یکدیگر تفاوت دارند؟

(آ) عدد اکسایش اتم مرکزی آنیون

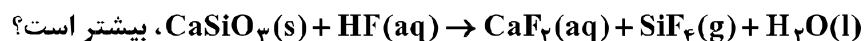
(ب) شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی

(پ) شمار اتم‌های نیتروژن در فرمول شیمیایی

(ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در اتم مرکزی آنیون

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

۲۰۷- ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش:



- (۱) H<sub>2</sub>O (۲) CaSiO<sub>3</sub> (۳) HF (۴) CaF<sub>2</sub>

۲۰۸- با توجه به واکنش زیر، از مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در شرایط STP، تولید می‌شود؟



- (۱) ۳۳/۶ (۲) ۳۹/۲ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۶۷/۲

۲۰۹- یک نمونه از آب دریا، دارای  $1350 \text{ ppm}$  از یون  $\text{Mg}^{2+}$  است. برای تهیه روزانه  $270$  کیلوگرم منیزیم، ماهانه (۳۰ روز کاری) چند تن از این آب باید فراوری شود؟ (فرض کنید که حداکثر،  $0.8\%$  منیزیم آب دریا قابل استخراج باشد).

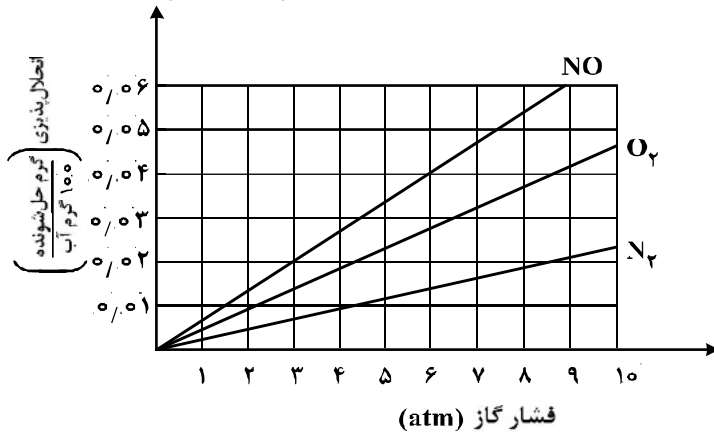
(۱)  $6000$  (۲)  $7500$  (۳)  $9000$  (۴)  $12000$

۲۱۰- برای تهیه  $79.06$  گرم باریوم سولفات با خلوص  $97\%$  درصد، طبق معادله زیر، به تقریب چند مول آلومینیم سولفات باید با مقدار کافی باریوم کلرید واکنش دهد و در این واکنش چند مول باریوم کلرید مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ba} = 137; \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $0.33, 0.13$  (۲)  $0.44, 0.13$  (۳)  $0.44, 0.11$  (۴)  $0.33, 0.11$

۲۱۱- با توجه به نمودار زیر، به تقریب در چه فشاری در دمای ثابت، غلظت  $\text{NO}$  در آب به  $0.01$  مولار می‌رسد؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14; \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۴

(۲) ۴/۴

(۳) ۵/۸

(۴) ۷

۲۱۲- اگر محلول سیر شده شکر (ساکارز  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) در  $250$  گرم آب در دمای معین تهیه شود، جرم کل محلول برابر چند گرم و شمار مول‌های ساکارز حل شده به تقریب کدام است؟ (انحلال پذیری ساکارز در این دما، برابر  $250$  گرم در  $100$  گرم آب است؛  $\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ ).

(۱)  $2.4, 512.5$  (۲)  $2.4, 762.5$  (۳)  $1.5, 762.5$  (۴)  $1.5, 512.5$

۲۱۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیه متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با  $\Delta H$  وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبه گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به دشواری انجام می‌شوند، بر پایه قانون هس، امکان‌پذیر است.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۱۴- با نوشیدن یک لیوان شیر ( $300 \text{ g}$  شیر) با دمای  $45^\circ\text{C}$ ، چند کیلو ژول گرما به‌طور مستقیم (قبل از سوخت و ساز) وارد بدن می‌شود؟ (گرمای ویژه شیر را  $4 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$  و دمای بدن را  $37^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید.)

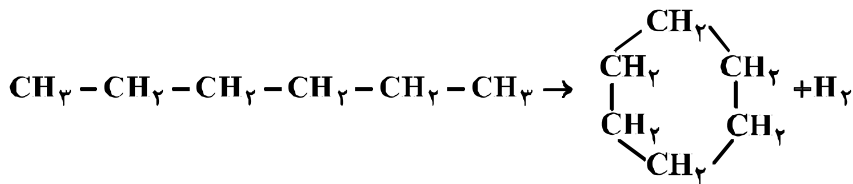
(۱) ۹/۶

(۲) ۱۴/۶

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

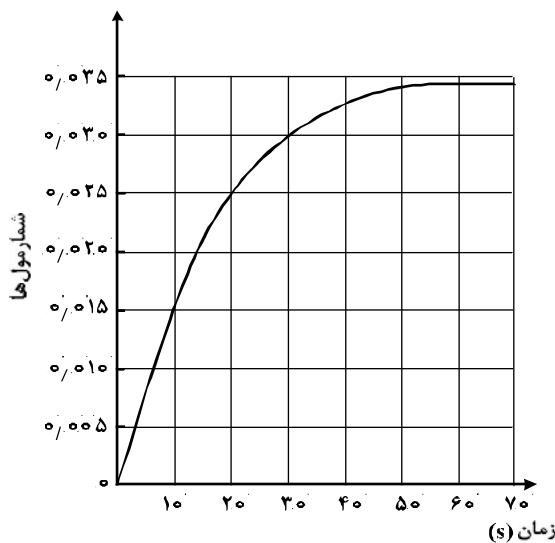
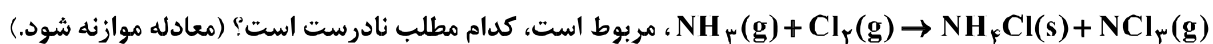
۲۱۵- با توجه به آنتالپی پیوندها و واکنش زیر، کدام هیدروکربن زیر پایدارتر است و  $\Delta H$  این واکنش، چند کیلوژول است؟



C-C	C-H	H-H	پیوند
۳۴۸	۴۱۲	۴۳۶	انرژی $\text{kJ.mol}^{-1}$

(۱) هگزان، -۴۰ (۲) سیکلوهگزان، -۴۰ (۳) هگزان، +۴۰ (۴) سیکلوهگزان، +۴۰

۲۱۶- با توجه به نمودار «مول-زمان» زیر که به یکی از فرآورده‌های واکنش تقریباً کامل  $0.14$  مول آمونیاک در معادله:



(۱) می‌توان آن را به تشکیل  $\text{NCl}_3(\text{g})$ ، نسبت داد.

(۲) نمی‌توان آن را به مصرف یکی از واکنش‌دهنده‌ها نسبت داد.

(۳) سرعت متوسط مصرف  $\text{Cl}_2(\text{g})$  در فاصله زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه، برابر  $0.001$  مول بر ثانیه است.

(۴) سرعت متوسط تشکیل  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$ ، از آغاز واکنش تا ثانیه سی‌ام، برابر  $3 \times 10^{-3}$  مول بر ثانیه است.

۲۱۷- در یک پالایشگاه، که شامل  $219,000$  تن تأسیسات آهنی است، سالانه  $5\%$  از فلز به کار رفته در آن در اثر خوردگی از

بین می‌رود. آهنگ (سرعت) متوسط مصرف فلز آهن در این پالایشگاه چند تن در روز است؟ (هر سال را برابر  $365$  روز در

نظر بگیرید.)

(۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۵

۲۱۸- شمار اتم‌های کربن در مولکول کدام آلکان با شمار آن‌ها در مولکول نفتالن، برابر است؟

(۱) ۳-اتیل-۳-متیل هپتان

(۲) ۴-اتیل نونان

(۳) ۲،۳،۳-تری متیل اوکتان

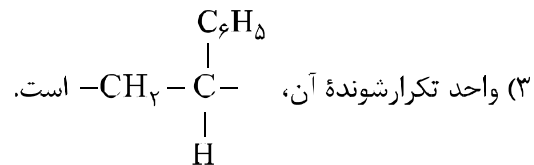
(۴) ۳،۳-دی متیل هپتان

۲۱۹- کدام مطلب درباره پلی استیرن، نادرست است؟

(۲) مونومر آن،  $H_2C = CH(C_6H_5)$  است.

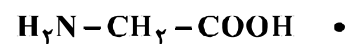
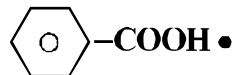
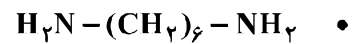
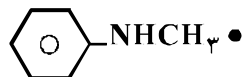
(۱) ترکیبی، سیرشده است.

(۴) در ساخت ظرف‌های یکبار مصرف به کار می‌رود.



۲۲۰- چند ترکیب زیر، می‌تواند به‌طور مستقیم (بدون تغییر گروه‌های عاملی) در تهیه پلیمری از نوع پلی‌آمید (به‌عنوان

مونومر یا یکی از واحدهای سازنده) به کار رود؟



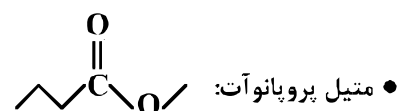
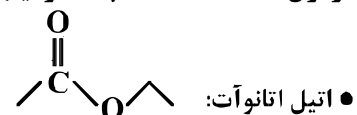
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲۱- فرمول «نقطه - خط»، چند ترکیب زیر، درست است؟



(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۲۲۲- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

- به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.
- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

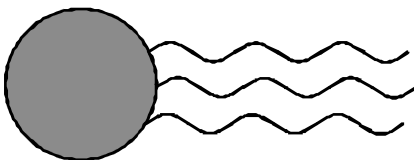
- به یک استر مربوط است.
- در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۲۲۳- pH معده فردی، در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت آن، برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در

حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ ( $10^{-5/4} \approx 0/2$ ,  $10^{-0/4} \approx 0/4$ )

(۴) ۵۰

(۳) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۲۰۰

۲۲۴-  $HX$  و  $HY$  به ترتیب اسید قوی و ضعیف ( $\alpha = 2\%$ ) هستند. اگر ۰/۰۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای

۱۰۰mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول  $HY$  به  $HX$ ، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی

شود،  $\log 2 = 0/3$ )

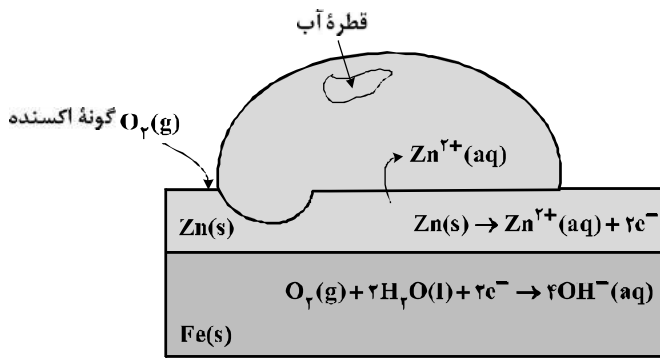
(۴) ۳/۷

(۳) ۳/۳

(۲) ۲/۷

(۱) ۲/۳

۲۲۵- شکل زیر، نشان دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام بخش از آن نادرست، بیان شده است؟



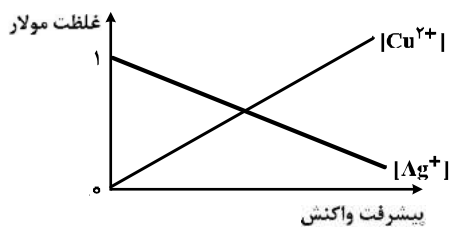
(۱) واکنش آندی

(۲) گونه اکسندگی

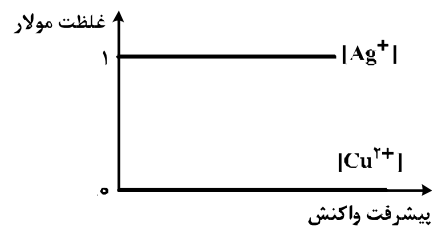
(۳) نوع فلز خورده شده

(۴) شمار الکترون‌ها در واکنش کاتدی

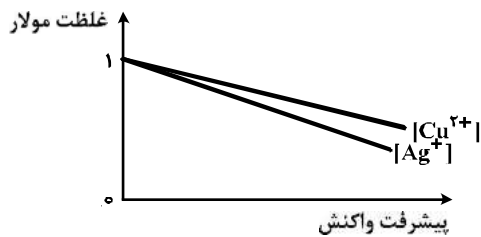
۲۲۶- کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکترود آند نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت به کار رفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)



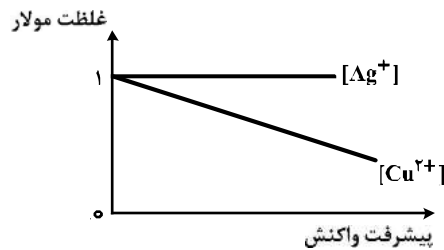
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۲۲۷- مقدار  $emf(V)$  سلول گالوانی استاندارد لیتیم - نقره بر حسب ولت، به تقریب چند برابر مقدار  $emf(V)$  سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟

نوع فلز	لیتیم	نقره	روی
$E^\circ(V)$	$-۳/۰۵$	$+۰/۸$	$-۰/۷۶$

(۴)  $۳/۷۵$

(۳)  $۳/۴۷$

(۲)  $۲/۴۷$

(۱)  $۲/۲۵$

۲۲۸- به  $۲۰۰\text{ mL}$  از محلول  $۰/۰۲۵$  مولار نمک وانادیم(V)،  $۳۲۵\text{ mg}$  از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟

( $V^{5+}(aq) + Zn(s) \rightarrow \dots + Zn^{2+}(aq)$ ) واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود.

عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش

(۴) سبز

(۳) زرد

(۲) آبی

(۱) بنفش

۲۲۹- درباره HF، HCl و HBr، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مولکول هر سه آن‌ها، قطبی است.
  - pH محلول یک مولار هر سه آن‌ها در آب، یکسان است.
  - نقطه جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.
  - مولکول‌های هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- آهن در طبیعت به صورت هماتیت وجود دارد.
- زنگ آهن از واکنش آهن با اکسیژن در هوای مرطوب، تشکیل می‌شود.
- به علت نفوذپذیر بودن زنگار، زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، به درون آن نیز، سرایت می‌کند.
- زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است و در آن عدد اکسایش آهن، تنها ۲ واحد افزایش می‌یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۳۱- نوع نیروهای بین مولکولی در کدام ترکیب، متفاوت از ترکیب‌های داده شده دیگر است؟

- (۱) پلی اتن (۲) پروپان (۳) نفتالن (۴) ویتامین C

۲۳۲- کدام مورد درباره SiO<sub>۲</sub>، درست است؟

- (۱) در ساختار آن، پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.
- (۲) به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود.
- (۳) جزو جامدهای مولکولی است.
- (۴) سختی آن از گرافیت بیشتر است.

۲۳۳- کدام گزینه، درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟

- (۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است.
- (۲) در میدان الکتریکی، جهت‌گیری می‌کند.
- (۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.
- (۴) هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی δ<sup>+</sup> و اتم نیتروژن دارای بار جزئی δ<sup>-</sup> است.

۲۳۴- در واکنش:  $4\text{HCl}(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(g) + 2\text{Cl}_2(g)$ ,  $K = 10 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ ، به ترتیب از راست به چپ با

افزایش کدام عامل و یا دو برابر کردن غلظت مولار کدام ماده، تأثیر بیشتری بر جابه‌جایی تعادل به سمت راست دارد؟

- (۱) حجم، O<sub>۲</sub> (۲) حجم، HCl (۳) فشار، O<sub>۲</sub> (۴) فشار، HCl

۲۳۵- در یک ظرف پنج لیتری دربسته، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید وارد شده است. اگر در لحظه تعادل

۱/۵ مول از هر واکنش‌دهنده، ۵/۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد،

مقدار K بر حسب  $\text{L}^2\cdot\text{mol}^{-2}$ ، کدام است؟ (معادله موازنه شود).  $\text{CS}_2(g) + \text{H}_2(g) \rightleftharpoons \text{CH}_4(g) + \text{H}_2\text{S}(g)$

- (۱)  $6/25 \times 10^5$  (۲)  $6/25 \times 10^6$  (۳)  $1/25 \times 10^5$  (۴)  $1/25 \times 10^6$