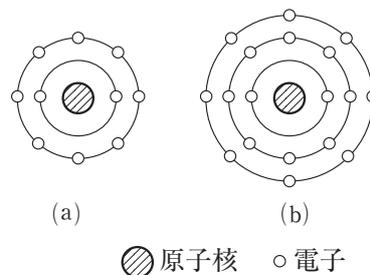


(3) リン酸に関する記述として適切なものを解答群から一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① リン酸は2価の酸である。
 ② リン酸は3価の酸である。
 ③ リン酸は硫酸より強い酸である。
 ④ 石灰石の主成分はリン酸のカルシウム塩である。
 ⑤ リン酸中のリンの酸化数は+3である。

(4) 化学式が AX_2 で示される無機化合物において、陽イオン A は図の(a)の電子配置を、陰イオン X は図の(b)の電子配置をとっている。化学式 AX_2 として適切なものを解答群より選べ。〔解答は - 〕



- 〔解答群〕 ① BeF_2 ② $BeCl_2$ ③ $BeBr_2$
 ④ MgF_2 ⑤ $MgCl_2$ ⑥ $MgBr_2$
 ⑦ CaF_2 ⑧ $CaCl_2$ ⑨ $CaBr_2$

(5) 標準状態で、ある体積の空気の質量を測定したところ 1.16 g であった。次に、標準状態で同体積の別の気体の質量を測定したところ 1.60 g であった。この気体は何か。適切なものを解答群から選べ。ただし、空気は窒素 (80%) と酸素 (20%) のみからなる混合気体であるとする。

〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① ギ酸 ② 酢酸 ③ アセトアルデヒド
 ④ エテン ⑤ プロペン ⑥ ベンゼン
 ⑦ ヘリウム ⑧ ネオン ⑨ アルゴン

(6) 気体 A を 1.0 mol、気体 B を 1.0 mol を密閉容器に入れ、高温にて以下の反応を行ったところ気体 C を生成し、平衡状態に至った。



図1は、反応時間に対する気体 C の生成量を示したものであり、平衡状態における平衡定数は 9 であった。気体 C の生成量を表しているグラフに近いものは図1中の(a)~(e)の中のどれか。解答群より一つ選べ。〔解答は - 〕

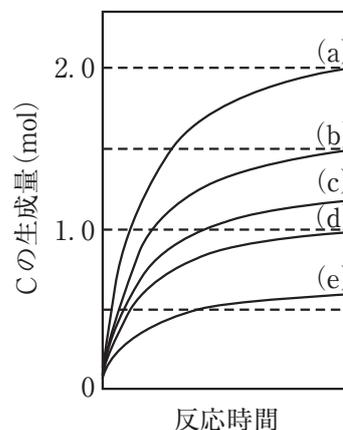


図1 気体Cの生成量

- 〔解答群〕 ① (a) ② (b) ③ (c)
 ④ (d) ⑤ (e)

(7) 「放射性同位体の原子核は不安定なため、放射線を放出して他の元素に変換する。これを壊変 (崩壊) という。たとえば、ウラン (質量数235) は放射線を出しながら壊れ、トリウム (質量数231) に変化する。この変化を という。」

にあてはまる適切な語句を解答群より一つ選べ。

〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① δ 壊変 (崩壊) ② π 壊変 (崩壊) ③ γ 壊変 (崩壊)
 ④ β 壊変 (崩壊) ⑤ α 壊変 (崩壊)

(8) 「一定量の溶媒に固体を溶かし続けると溶解度に到達し、さらに溶媒に固体を加えても溶媒には溶けない 溶液となる。このとき、見かけ上何も変化していないように見えるが、単位時間に固体から溶け出す粒子数と溶液中から析出する粒子数は等しくなっている。このような状態を一般に といい、特に、この場合は という。」

, , にあてはまる語句の組合せとして正しいものを解答群より一つ選べ。

[解答は -]

- [解答群]
- ① A：溶質, B：平衡状態, C：水と平衡
 - ② A：水和, B：水和状態, C：溶解平衡
 - ③ A：飽和, B：溶質状態, C：溶質平衡
 - ④ A：溶質, B：溶質状態, C：溶質平衡
 - ⑤ A：水和, B：水和状態, C：水と平衡
 - ⑥ A：飽和, B：平衡状態, C：溶解平衡

2 次の文章を読んで、以下の各問いに答えよ。〔解答は 2 - ア ~ ク〕

過酸化水素の分解反応 ($2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$) において、反応開始前の過酸化水素濃度は 0.54 mol/L から、反応 10 秒後には 0.24 mol/L に変化した。この反応について、逆反応は起こらないものとする。

(1) この反応の、過酸化水素の分解速度は、 $\text{ア} \times 10^{-\text{イ}}\text{ mol/ (L}\cdot\text{秒)}$ となる。

空欄 ア イ にあてはまる数値をそれぞれマークせよ。

〔解答は 2 - ア , イ 〕

(2) この反応を 0.54 mol/L の過酸化水素水 100 mL を使って 10 秒間行った。その結果、分解した過酸化水素は $\text{ウ} \times 10^{-\text{エ}}\text{ mol}$ であり、発生した酸素は $\text{オ} . \text{カ} \times 10^{-\text{キ}}\text{ mol}$ であった。

空欄 ウ ~ キ にあてはまる数値をそれぞれマークせよ。

〔解答は 2 - ウ , エ 〕

〔解答は 2 - オ , カ , キ 〕

(3) この反応について、反応速度を増大させる方法として適切でないものは、次のどれか。

〔解答は 2 - ク 〕

〔解答群〕 ① 反応時に二酸化マンガン触媒を加える。

② 反応前の過酸化水素の濃度を上げる。

③ 反応温度を下げる。

④ 反応時の圧力を下げる。

3 銅に関する文章を読んで、以下の各問いに答えよ。〔解答は 3 - ア ~ キ〕

銅は展性、延性が大きく、電気や熱をよく導くので、電線や加熱容器のみならず、最近では5G通信などを支えるプリント基板にも使用されている。天然に単体として存在することもあるが、多くは黄銅鉱などの化合物として産出するため、^(A)溶鉱炉で空気と共に加熱して得られる粗銅を、^(B)硫酸銅水溶液中で電解精錬して高純度の銅を製造している。

(1) 下線(A)の操作において、主に取り除かれる成分を解答群から2つ選べ。

〔解答は 3 - ア , 3 - イ〕

〔解答群〕 ① Mg ② Al ③ Fe ④ Pb ⑤ S ⑥ Ti

(2) 下線(B)の操作において、純銅が析出する電極を解答群から選べ。

〔解答は 3 - ウ〕

〔解答群〕 ① 陽極 ② 陰極 ③ 陽極および陰極

(3) 下線(B)の操作において、粗銅に含まれる不純物が、(a)亜鉛だけ、(b)銀だけ および(c)亜鉛と銀の両方のいずれかの場合において、電解精錬前後の電解液中の硫酸銅濃度を正しく述べた組み合わせを選べ。〔解答は 3 - エ〕

〔解答群〕

	(a)	(b)	(c)
①	濃度は高くなる	濃度は高くなる	濃度は変化しない
②	濃度は高くなる	濃度は変化しない	濃度は変化しない
③	濃度は高くなる	濃度は変化しない	濃度は低くなる
④	濃度は低くなる	濃度は高くなる	濃度は高くなる
⑤	濃度は低くなる	濃度は変化しない	濃度は低くなる
⑥	濃度は低くなる	濃度は低くなる	濃度は低くなる

(4) 下線(B)の操作において、粗銅を用いた電極の重量は電解開始前が500gであり、電解終了後は450gであった。電解前の電解液は純粋な硫酸銅水溶液5.00Lであり、電解前の銅イオンのモル濃度 $[Cu^{2+}]$ は0.500 mol/L、電解後は0.490 mol/Lに減少していた。粗銅中の不純物が亜鉛、または銀だけであると仮定すると、粗銅中の亜鉛の含有率(質量百分率)はいくらか。最も適切なものを解答群より選べ。〔解答は 3 - オ〕

〔解答群〕 ① 0.33% ② 0.65% ③ 3.3% ④ 6.5% ⑤ 33% ⑥ 65%

(5) 下記の(a)~(f)の銅を含む化合物, またはイオンのうち, 黒色を示すものはいくつあるか, あてはまる数値をマークせよ。〔解答は - つ〕

〔解答群〕 (a) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (b) CuS (c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (d) Cu_2O
(e) CuO (f) CuSO_4

(6) 銅板をある酸の中に入れたところ, 激しく反応して褐色の気体が発生した。この酸として適切なものを解答群より選べ。〔解答は - 〕

〔解答群〕 ① 希塩酸 ② 希硝酸 ③ 希硫酸 ④ 濃塩酸
⑤ 濃硝酸 ⑥ 濃硫酸

4 カルボン酸と、関連する化合物についての文章を読んで、以下の各問いに答えよ。

〔解答は 4 - ア ~ サ 〕

ア の部分構造を持つ化合物をカルボン酸という。カルボン酸は、イ や ウ を酸化すると得られる。カルボン酸の一種である乳酸には、4種類の異なる原子や原子団が結合している炭素原子が存在する。このような炭素原子を エ という。エ を正四面体の中心において乳酸の立体構造を表すと、実物と鏡像のように、互いに重ねあわせることができない2種類の異性体が存在することがわかる。このような立体異性体を オ といひ、反応性などの化学的性質はほとんど同じであるが、カ に対する性質が異なる。

エステルは、カルボン酸とアルコールを キ すると得られる。酢酸とエタノールの混合物に濃硫酸を加えて加熱するとエステルが得られ、濃硫酸は、エステル化の ク として働く。エステルに多量の水を加えると、徐々に ケ して、カルボン酸とアルコールを生じる。この反応は、少量の塩酸や硫酸があると、コ が ク として働き、速く進行する。また、水酸化ナトリウムのような強塩基によるエステルの ケ を サ という。

(1) ア にあてはまる適切な置換基を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - ア 〕

〔解答群〕 ① $-CH_3$ ② $-CHO$ ③ $-NH_2$ ④ $-COOH$ ⑤ $-OH$

(2) イ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - イ 〕

〔解答群〕 ① 高級アルコール ② 第一級アルコール ③ 第二級アルコール
④ 第三級アルコール ⑤ 多価アルコール

(3) ウ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - ウ 〕

〔解答群〕 ① ケトン ② エーテル ③ アミド ④ アルデヒド ⑤ エステル

(4) エ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - エ 〕

〔解答群〕 ① 不斉炭素原子 ② 置換炭素原子 ③ 異性炭素原子
④ 幾何炭素原子 ⑤ 二級炭素原子

(5) オ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - オ 〕

〔解答群〕 ① 幾何異性体 ② 鏡像異性体 ③ 構造異性体
④ 四面体異性体 ⑤ 分子異性体

(6) カ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - カ 〕

〔解答群〕 ① 白色光 ② リン光 ③ 蛍光 ④ 偏光 ⑤ 閃光

(7) キ にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 4 - キ 〕

〔解答群〕 ① 脱離 ② 縮合 ③ 重合 ④ 異性化 ⑤ 置換

(8) **ク** にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は **4** - **ク**〕

〔解答群〕 ① 単体 ② 媒体 ③ 溶媒 ④ 担持体 ⑤ 触媒

(9) **ケ** にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は **4** - **ケ**〕

〔解答群〕 ① 熱分解 ② 加硫分解 ③ ラジカル分解 ④ 酸化分解 ⑤ 加水分解

(10) **コ** にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は **4** - **コ**〕

〔解答群〕 ① 硫酸イオン ② 水素イオン ③ 塩化物イオン
④ カルボン酸イオン ⑤ アルコキシドイオン

(11) **サ** にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は **4** - **サ**〕

〔解答群〕 ① 酸化 ② 窒化 ③ 硫化 ④ けん化 ⑤ 水素化