

化 学

(注意) 解答はすべて解答用紙にマークすること。

なお、気体はすべて標準状態として存在するものとする。

必要があれば、以下の数値を用いて計算せよ。

原子量：H = 1.0, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Br = 80, Pb = 207, S = 32

気体定数： $8.3 \times 10^3 (\text{Pa} \cdot \text{L}) / (\text{mol} \cdot \text{K}) = 8.3 (\text{Pa} \cdot \text{m}^3) / (\text{mol} \cdot \text{K}) = 0.082 (\text{atm} \cdot \text{L}) / (\text{mol} \cdot \text{K})$

ファラデー定数： $9.65 \times 10^4 \text{C/mol}$

気体の標準状態： 0°C , $1 \text{ atm} = 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

アボガドロ定数： $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

1 以下の各問いに答えよ。〔解答は 1 - ア ~ キ〕

(1) 次の①～④の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。〔解答は 1 - ア〕

- 〔解答群〕
- ① 洗剤にはセッケンと合成洗剤があり、いずれも分子中に親水性・疎水性の両方の性質をもつ部分がある。
 - ② セッケンは、一定以上の濃度になるとそれ以上には洗浄効果が上がらない特徴をもつ。
 - ③ セッケンは、 Ca^{2+} や Mg^{2+} を多く含む硬水では、洗浄効果が上がりにくい。
 - ④ セッケンの水溶液は中性であり、絹などのタンパク質でできた繊維にも使うことができる。

(2) 次の①～④の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。〔解答は 1 - イ〕

- 〔解答群〕
- ① アルミニウムの密度は、銅や鉄の半分以下であり、銀白色で加工しやすく電気をよく伝える特性から、送電線に用いられている。
 - ② 金属化合物から金属の単体を取り出す技術を製錬という。
 - ③ 生分解性プラスチックであるポリ乳酸は、土中の微生物によって分解され、二酸化炭素と水になる。
 - ④ 菓子などの湿気を嫌う食品では、消石灰（水酸化カルシウム）が乾燥剤として使用されている。

(3) 次の文章を読んで、ウにあてはまる語句を解答群から一つ選べ。〔解答は 1 - ウ〕

農業用の「肥料の三要素」とされる成分を元素名で示すと窒素、リン、ウである。化学的に合成された硫酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、リン酸一水素カルシウム CaHPO_4 はそれぞれ肥料の窒素、リンの供給源として使われている。

- 〔解答群〕 ① リチウム ② ナトリウム ③ カリウム ④ 酸素 ⑤ 硫黄

(4) 一般のガラスの主原料として適切なものを解答群の中から一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① 長石 ② 石灰石 ③ 粘土 ④ ボーキサイト
 ⑤ 鉄鉱石 ⑥ 氷晶石 ⑦ コークス ⑧ ケイ砂

(5) 77℃, 1.0×10^5 Pa において 7.0 L を占めている理想気体がある。この気体について、圧力を変えずに温度を 27℃ とした場合、この気体の体積は何 L か。適切なものを解答群から一つ選べ。

〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① 2.5 ② 4.5 ③ 6.0 ④ 7.5 ⑤ 9.0

(6) 質量%濃度が 18% の水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度は何 mol/L か。適切な二桁の数値をマークせよ。ただし、この水溶液の密度は 1.2 g/cm^3 とする。

〔解答は - . mol/L〕

2 次のある溶液について述べた文章を読み、以下の各問いに答えよ。

〔解答は 2 - ア ~ コ 〕

ある物質が他の物質と混合されるときに、粒子の直径が $10^{-9} \sim 10^{-7} \text{m}$ (1 ~ 100 nm) 程度の大きさで均一に分散している状態を **ア** , 分散している粒子を **イ** という。また、**イ** の物質を **ウ** , 分散させている物質を **エ** という。**エ** が液体のとき、とくに **オ** , またはゾルと呼び、ゾルが流動性を失って全体が固まった状態を **カ** という。

セッケン水は、ある濃度でセッケンの脂肪酸イオンが集まり、**オ** になる。このような粒子の集まりを **キ** , **キ** をつくる **ア** を **ク** , または **ケ** という。デンプンなどの多糖や、卵白などのタンパク質は、分子1個が **イ** の大きさなので、水に溶かしただけで **オ** になる。このような **ア** を **コ** という。

- (1) **ア** にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は 2 - **ア** 〕
〔解答群〕 ① 混合液 ② 分散液 ③ ペースト ④ コロイド ⑤ 固溶体
- (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 2 - **イ** 〕
〔解答群〕 ① 混合粒子 ② 分散粒子 ③ コロイド粒子
④ 液状粒子 ⑤ 固体粒子
- (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 2 - **ウ** 〕
〔解答群〕 ① 液状質 ② 分離質 ③ 固溶質 ④ コロイド質 ⑤ 分散質
- (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 2 - **エ** 〕
〔解答群〕 ① 媒体 ② 触媒 ③ 媒質 ④ 分散媒 ⑤ 溶媒
- (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 2 - **オ** 〕
〔解答群〕 ① コロイド溶液 ② 分離溶液 ③ 電離溶液
④ 溶離液 ⑤ 懸濁液
- (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 2 - **カ** 〕
〔解答群〕 ① ゲル ② アモルファス ③ エマルション
④ サスペンション ⑤ エーロゾル
- (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 2 - **キ** 〕
〔解答群〕 ① ヘキサゴナル ② キュービック ③ ラメラ
④ ミセル ⑤ ベシクル

(8) にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① 分子コロイド ② ミセルコロイド ③ 分散コロイド
 ④ 集合コロイド ⑤ 散乱コロイド

(9) にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① 会合コロイド ② 集合コロイド ③ 密集コロイド
 ④ 分子コロイド ⑤ 合併コロイド

(10) にあてはまる適切な名称を解答群から一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕 ① 分子コロイド ② 巨大コロイド ③ 一分子コロイド
 ④ 単分子コロイド ⑤ 単体コロイド

3 以下の各問いに答えよ。〔解答は 3 - ア ~ ケ〕

(1) 以下の電池に関する文章を読み、空欄 A ~ C にあてはまる語句の組み合わせとして、適切なものを、表中の①~⑥の中から一つ選べ。〔解答は 3 - ア〕

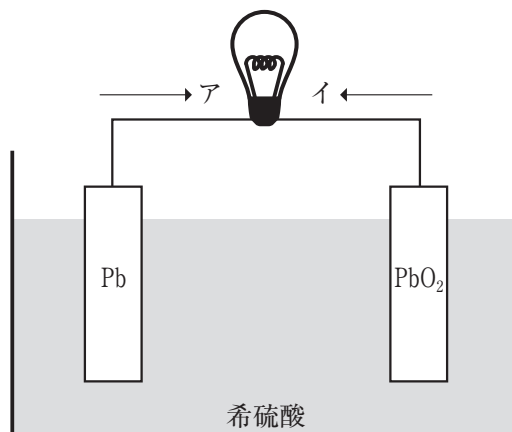
A にはイオン化傾向がより B 金属が用いられ、電子が放出される。放電によって電極上で気体の水素が発生する電池では、その電極が C である。

	A	B	C
①	正極	大きな	正極
②	正極	大きな	負極
③	正極	小さな	負極
④	負極	大きな	正極
⑤	負極	大きな	負極
⑥	負極	小さな	負極

(2) 下の図はある電池の模式図である。この電池の適切な名称を解答群の中から一つ選べ。

〔解答は 3 - イ〕

- 〔解答群〕 ① ダニエル電池 ② ボルタ電池 ③ リチウム電池
 ④ 蓄電池 ⑤ 燃料電池



(3) (2)で示した電池において、電球が点灯するとき電流の流れる向きとして適切な方向を、解答群の中から一つ選べ。

〔解答は 3 - ウ〕

- 〔解答群〕 ① アの方向で一定 ② イの方向で一定
 ③ アとイの向きが交互に入れ変わる

(4) (2)で示した電池において、電解液として20%の希硫酸を1.0 kg用いて、1.0 molの電子が流れたとき、陽極と陰極はそれぞれ何g増えるか。適切な二桁の数値をそれぞれマークせよ。

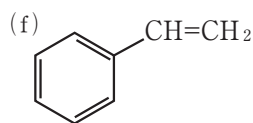
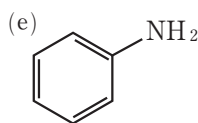
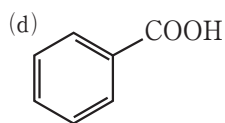
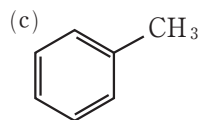
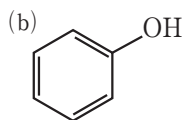
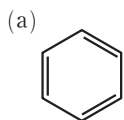
[解答は陰極： - g]

[解答は陽極： - g]

(5) (4)で示した放電後、電解液の希硫酸の濃度は何%になったか。小数第一位を四捨五入し二桁の整数で求め、適切な数値をそれぞれマークせよ。

[解答は： - %]

4 (a)~(f)の各芳香族化合物について、以下の問いに答えよ。〔解答は 4 - ア ~ サ 〕



(1) (a)~(f)の各化合物の名称として適切なものを、解答群よりそれぞれ選べ。

〔解答は 4 - ア ~ カ 〕

- | | | | |
|---------|--------------------------------|---------|--------------------------------|
| ・化合物(a) | <input type="text" value="ア"/> | ・化合物(b) | <input type="text" value="イ"/> |
| ・化合物(c) | <input type="text" value="ウ"/> | ・化合物(d) | <input type="text" value="エ"/> |
| ・化合物(e) | <input type="text" value="オ"/> | ・化合物(f) | <input type="text" value="カ"/> |

- 〔解答群〕
- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① ナフタレン | ② 安息香酸 | ③ アニリン |
| ④ トルエン | ⑤ スチレン | ⑥ アセトン |
| ⑦ ベンゼン | ⑧ ニトロベンゼン | ⑨ フェノール |

(2) 過マンガン酸カリウムを用いたトルエンの酸化反応で合成される化合物はどれか。適切なものを解答群より一つ選べ。〔解答は 4 - キ 〕

- 〔解答群〕
- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① ナフタレン | ② 安息香酸 | ③ アニリン |
| ④ トルエン | ⑤ スチレン | ⑥ アセトン |
| ⑦ ベンゼン | ⑧ ニトロベンゼン | ⑨ フェノール |

(3) さらし粉と反応し、紫色を呈色する化合物はどれか。適切なものを解答群より一つ選べ。

〔解答は 4 - ク 〕

- 〔解答群〕
- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① ナフタレン | ② 安息香酸 | ③ アニリン |
| ④ トルエン | ⑤ スチレン | ⑥ アセトン |
| ⑦ ベンゼン | ⑧ ニトロベンゼン | ⑨ フェノール |

(4) ベンゼンとプロピレンを原料とした「クメン法」で合成される化合物はどれか。適切なものを解答群より一つ選べ。〔解答は 4 - ケ 〕

- 〔解答群〕
- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① ナフタレン | ② 安息香酸 | ③ アニリン |
| ④ トルエン | ⑤ スチレン | ⑥ アセトン |
| ⑦ ベンゼン | ⑧ ニトロベンゼン | ⑨ フェノール |

(5) 145℃の高い沸点を示し、合成樹脂やゴムの原料として多用される化合物はどれか。適切なものを解答群より一つ選べ。〔解答は - 〕

- 〔解答群〕
- | | | |
|---------|-----------|---------|
| ① ナフタレン | ② 安息香酸 | ③ アニリン |
| ④ トルエン | ⑤ スチレン | ⑥ アセトン |
| ⑦ ベンゼン | ⑧ ニトロベンゼン | ⑨ フェノール |

(6) 常温で固体となる化合物の組み合わせとして、正しいものを解答群より選べ。

〔解答は - 〕

- 〔解答群〕
- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ① (b)と(c) | ② (b)と(d) | ③ (b)と(e) |
| ④ (b)と(f) | ⑤ (c)と(d) | ⑥ (c)と(e) |
| ⑦ (c)と(f) | ⑧ (d)と(e) | ⑨ (d)と(f) |
| ⑩ (e)と(f) | | |