

問題1 次の（1）～（20）の記述について、正しいものには○、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- (1) 大量の酸や塩基を加えても、pHがほぼ一定に保たれる性質を緩衝作用という。
- (2) 水溶液中の各イオンの濃度の積を溶解度積という。
- (3) 分子量が1000以上の化合物を高分子化合物という。
- (4) 単量体が多数結合して、重合体である高分子化合物ができる。
- (5) デンプンはヨウ素溶液により、青～青紫色となる。
- (6) アミノ酸は、酸と塩基の両方の性質を示す両性化合物である。
- (7) アミノ酸は、タンパク質がペプチド結合してできている。
- (8) 石鹼は親水性の部分と疎水性の部分を持つ。
- (9) 揮発性の物質を溶かした溶液の沸点が、純粋な溶媒の沸点より高くなる現象を、沸点上昇という。
- (10) 純溶媒の蒸気圧と比べて、同じ温度の溶液の蒸気圧が低くなる現象を、蒸気圧降下という。
- (11) 純溶媒の凝固点は、溶液の凝固点より低くなる。
- (12) 非電解質溶液の浸透圧は、溶液のモル濃度と絶対温度に反比例する。
- (13) コロイド粒子は、ろ紙は通過できるが、セロハンなどの半透膜は通過できない程度の大きさである。
- (14) 親水コロイドが多量の電解質を加えると、水和している水分子が除かれて沈殿する現象を凝析という。
- (15) 電池は化学反応のエネルギーを電気エネルギーに変える装置である。
- (16) 充電する事により、繰り返し使用する事のできる電池を三次電池という。
- (17) ファラデー定数は、56900クーロン/モルである。
- (18) 金属元素と非金属元素からなる化合物は一般にイオン結合でできている。
- (19) 水素は最も重い気体である。
- (20) 希ガスは原子そのものが単独で不安定である。

問題2 次の〔A〕～〔C〕の設問のうち、2問を選択し答えなさい。

解答を得るために計算が必要な場合は、計算過程を略さず書きなさい。

〔A〕 次の熱化学方程式①、②、③を利用して、エタノール C_2H_5OH の生成熱を求めよ。

- ① C （黒鉛） $+O_2=CO_2+394\text{ kJ}$
- ② $H_2+1/2O_2=H_2O$ （液） $+286\text{ kJ}$
- ③ $C_2H_5OH+3O_2=2CO_2+3H_2O$ （液） $+1370\text{ kJ}$

〔B〕 エスチャリーに関して、以下の問いに答えなさい。

- (1) エスチャリーの3分類のうち、正のエスチャリー以外を書きなさい。
- (2) 正のエスチャリーの4分類を書きなさい。
- (3) 東京湾や大阪湾は、正のエスチャリーの4分類の中で、どれになるか。
- (4) 塩分跳層と呼ばれる濃度の急変する面が生じるのは、正のエスチャリー4分類の中で、どれになるか。
- (5) 湾の出口にシルと呼ばれる突起があるのは、正のエスチャリー4分類の中で、どれになるか。

〔C〕 鉄の化合物に関して、以下の問いに答えなさい。

- (1) Fe^{2+} にアンモニア水などの塩基を加えると沈殿する水酸化鉄（Ⅱ）は何色か。
- (2) Fe^{3+} にアンモニア水などの塩基を加えると沈殿する水酸化鉄（Ⅲ）は何色か。
- (3) Fe^{2+} にヘキサシアノ鉄（Ⅲ）酸カリウムの水溶液を加えると、濃青色の沈殿を生じる。この沈殿を何と呼ぶか。
- (4) Fe^{3+} にヘキサシアノ鉄（Ⅱ）酸カリウムの水溶液を加えると、濃青色の沈殿を生じる。この沈殿を何と呼ぶか。
- (5) Fe^{3+} にチオシアン酸カリウムを加えると、何色の溶液となるか。
- (6) 水酸化鉄（Ⅲ）を過熱した時にできる酸化鉄の化学式を書きなさい。

問題3 次の(1)、(2)の設問に答えなさい。

解答を得るために計算が必要な場合は、計算過程を略さず書きなさい。

- (1) 硫酸銅(Ⅱ)の水溶液に白金板を電極として、2.0 Aの電流を32分10秒通じた。
このとき、陰極の質量は何g増加するか。
また、陽極で発生する気体の体積は標準状態で何m lか。
但し、原子量はCu = 63.5とする。
- (2) 炭素、水素、酸素だけからなる化合物を4.40 mgとり、完全に燃焼させたところ、二酸化炭素が8.82 mg、水が3.58 mg生成した。また、分子量を測定した結果、90であった。
この化合物の組成式及び分子式を求めなさい。
なお、計算は小数点第3位を四捨五入しなさい。