

総合型選抜 栄大スカラシップ 基礎学力試験問題

科目	ページ		解答番号
化学基礎	冊子の 左側より	P1 - P3	1 - 8
生物基礎		P4 - P10	9 - 16
国語	右側より	① - ⑫	17 - 32

問題数は全部で31問です。

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまでこの問題冊子の中を見てはいけません。
2. 試験時間は上記3科目で60分です。各科目の時間配分は自由ですが、マークシート解答欄への塗り間違いにはご注意ください。
3. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 解答用紙
解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、監督者の指示に従って、それぞれ正しく記入し、マークしてください。
※解答用紙の注意事項もよく読んでからマークしてください。
① 氏名欄：氏名を記入してください。
② 受験番号欄：受験番号の下5桁を記入し、さらにその下にマークしてください。
正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
5. 問題冊子の余白等は適宜利用して差し支えありません。
6. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。

化学基礎

解答箇所は から です。

以下の問題で解答のために必要があれば、次に示す数値を用いなさい。

- 1 mol の気体は $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $1.01 \times 10^5\text{ Pa}$ (1 atm) (標準状態) で 22.4 L の体積を占める。
- 問題文中の体積の単位 L は、リットルを表す。
- 原子量 : H = 1.0、C = 12、O = 16

問題 1. 以下の問い (問 1 ~ 8) に答えなさい。 [解答番号 ~]

問 1. 次の物質のうち純物質はどれか。最も適当なものを、次の (a) ~ (e) のうちから一つ選びなさい。

- (a) 食塩水 (b) 水 (c) 大理石
- (d) 牛乳 (e) 塩酸

問 2. ア~ウの原子に関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の (a) ~ (e) のうちから一つ選びなさい。

ア ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ イ ${}_{14}^{30}\text{Si}$ ウ ${}_{20}^{40}\text{Ca}$

- (a) 同一周期に属する元素の原子は 2 種類である。
- (b) 陽子と中性子の数が等しい原子は 2 種類である。
- (c) 質量数の最も大きい原子はウである。
- (d) 価電子の数が等しい原子は 2 種類である。
- (e) アとウの原子が安定なイオンになると、Ne と同じ電子配置になる。

問 3. 次の物質を構成する陽イオンと陰イオンの数の比が「陽イオン < 陰イオン」になっているものはどれか。最も適当なものを、次の (a) ~ (e) のうちから一つ選びなさい。

- (a) 硫酸アルミニウム (b) 炭酸ナトリウム (c) リン酸ナトリウム
- (d) 硫酸カルシウム (e) 塩化カリウム

問4. 0.10 mol/L の硝酸カリウム水溶液 100 mL に水を加えて 0.020 mol/L の水溶液にしたい。加える水の体積は何 mL か。最も適当な数値を、次の ㉠～㉡のうちから一つ選びなさい。ただし、硝酸カリウム水溶液および水の密度は、いずれも 1.0 g/cm^3 とする。

4

- ㉠ 100 ㉡ 200 ㉢ 300 ㉣ 400 ㉤ 500

問5. プロパン C_3H_8 の燃焼を表す化学反応式は次のとおりである。これに関する記述として誤りを含むものはどれか。最も適当なものを、次の ㉠～㉡のうちから一つ選びなさい。ただし、空欄 ア～ウ には係数が入る。また、物質はすべて気体の状態であり、気体の体積は標準状態に換算した値とする。

5



- ㉠ プロパン 1 mol が完全燃焼すると、二酸化炭素は 3 mol 発生する。
 ㉡ プロパン 1 L が完全燃焼するためには、酸素は 5 L 以上必要である。
 ㉢ 反応したプロパンと酸素の物質量の和は、二酸化炭素と水（水蒸気）の物質量の和と等しい。
 ㉣ 反応後の混合気体の質量は、燃焼したプロパンの質量より大きい。
 ㉤ 発生した二酸化炭素の質量は、水（水蒸気）の質量より大きい。

問6. モル濃度の等しい 2 種類の水溶液を同体積ずつ混合した。混合溶液が酸性を示すものはどれか。最も適当なものを、次の ㉠～㉡のうちから一つ選びなさい。

6

- ㉠ 硝酸ナトリウム水溶液と水酸化カルシウム水溶液
 ㉡ 硫酸と水酸化ナトリウム水溶液
 ㉢ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液
 ㉣ 酢酸水溶液と水酸化カリウム水溶液
 ㉤ 炭酸と水酸化カルシウム水溶液

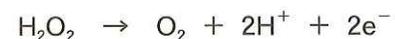
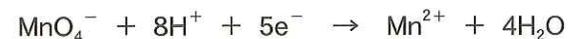
問7. 次の中和滴定において、指示薬としてメチルオレンジを使用したとき、中和点で水溶液が黄色から赤色に変化するのはどれか。最も適当なものを、次の ㉠～㉡のうちから一つ選びなさい。ただし、メチルオレンジの変色域は $\text{pH} = 3.1 \sim 4.4$ で、 pH が 3.1 より小さいと赤色、4.4 より大きいと黄色を示す。

7

- ㉠ アンモニア水に塩酸を滴下する。
 ㉡ 水酸化バリウム水溶液に酢酸水溶液を滴下する。
 ㉢ 水酸化ナトリウム水溶液にシュウ酸水溶液を滴下する。
 ㉣ 酢酸水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を滴下する。
 ㉤ 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を滴下する。

問8. 酸化還元滴定により、過マンガン酸カリウム水溶液を用いて、濃度のわからない過酸化水素水の濃度を求めるために、以下の操作 1、2 を行った。このとき、反応した過マンガン酸カリウムおよび過酸化水素の電子 e^- を含んだ反応式は次のとおりである。過酸化水素水の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の ㉠～㉡のうちから一つ選びなさい。

8



操作1 濃度不明の過酸化水素水 10.0 mL をコニカルビーカーに入れ、適量の希硫酸を加えて酸性にした。

操作2 操作1の水溶液にビュレットを用いて 0.040 mol/L 過マンガン酸カリウム水溶液を滴下したところ、15.0 mL 加えたところで過マンガン酸カリウム水溶液の赤紫色が消えなくなったので滴定を終了した。

- ㉠ 0.024 ㉡ 0.048 ㉢ 0.060 ㉣ 0.15 ㉤ 0.30