

--

令和 3 年度編入学試験学力検査問題

専門科目_普通高校系 応用化学コース
環境生命コース

注 意 事 項

- 1 検査開始の合図まで、この問題冊子を開いてはいけません。
- 2 問題冊子の総枚数はこの表紙を含めて 4 枚です。
- 3 落丁、乱丁及び印刷不鮮明の箇所等があれば、直ちに申し出てください。
- 4 問題冊子の所定の箇所に受検番号を記入してください。
- 5 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 6 問題冊子の総得点欄及び小計欄、得点欄には記入しないでください。
- 7 検査開始後 20 分は、退室を認めません。

令和3年度編入学試験学力検査問題

応用化学コース
環境生命コース (化学 1 / 3)

総得点

すべての問題で、

原子量は、H : 1、C : 12、N : 14、O : 16、Na : 23、S : 32、Cl : 35.5、Ca : 40として計算しなさい。

1 次の各問いに答えなさい。 (42点)

小計

(1) 分子からなる代表的な無機物質の説明である。空欄を埋めなさい。 (12点)

- ・ () は最も軽い気体であり、相手を還元する力が強い。
- ・ () は黄緑色で刺激臭の有毒気体であり、水道水の殺菌に使用する。
- ・ () は空気中に体積比で78%程度含まれ、反応性は乏しい。

得点

(2) 次のイオンでできた各物質を組成式で表し、名称も答えなさい。 (16点)

<組成式>

<名称>

得点

- ・ ナトリウムイオンと酸化物イオン () ()
- ・ カルシウムイオンと水酸化物イオン () ()
- ・ アルミニウムイオンと硫酸イオン () ()
- ・ アンモニウムイオンとリン酸イオン () ()

(3) 次の分子やイオンに含まれる非共有電子対の数を答えなさい。 (14点)

① メタン ② 過酸化水素 ③ 二酸化炭素 ④ メタノール

得点

⑤ エチレン ⑥ 水 ⑦ アンモニウムイオン

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
---	---	---	---	---	---	---

2 物質量に関する次の各問いに答えなさい。アボガドロ定数： $N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ (24点)

(1) アンモニア 2.0 mol に含まれる分子の数を求めなさい。 (8点)

得点

解答 :

(2) 1.8×10^{24} (個) の二酸化炭素分子の物質量は何 mol か求めなさい。 (8点)

得点

解答 :

(3) 水 2.5 mol に含まれる酸素原子の物質量は何 mol か求めなさい。 (8点)

得点

解答 :

--

令和3年度編入学試験学力検査問題

応用化学コース
環境生命コース (化学 2 / 3)

小計

3 次の各問い合わせに答えなさい。 (30点)

(1) 窒素と酸素が体積比 4 : 1 で含まれる気体が標準状態で 44.8 L ある。この気体の質量を求めなさい。 (10点)

得点

--

(2) 炭酸カルシウムに過剰の塩酸を加えると、標準状態で 112 mL の二酸化炭素を発生した。元の炭酸カルシウムは何 g か答えなさい。 (10点)

得点

--

(3) 過酸化水素水 15 mL を完全に水と酸素に分解すると、標準状態で 336 mL の酸素を発生した。用いた過酸化水素水の濃度は何 mol/L か答えなさい。 (10点)

得点

--

4 次の各問い合わせに答えなさい。 (34点)

(1) 銅よりもイオン化傾向の小さい金属を次の選択肢から 2 つ答えなさい。

(選択したものを○で囲むこと。) (10点)

得点

- ・鉛
- ・リチウム
- ・銀
- ・ニッケル
- ・白金
- ・カリウム
- ・鉄
- ・スズ
- ・亜鉛

--

(2) 次の反応について、下線の原子の酸化数は反応前後でどのように変化したか、答えなさい。 (24点)

得点

<前> <後>

--

- ① $2 \text{KI} + \underline{\text{Cl}_2} \rightarrow 2 \text{K}\underline{\text{Cl}} + \text{I}_2$ (→)
- ② $\underline{\text{Mn}}\text{O}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \underline{\text{Mn}}\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (→)
- ③ $\underline{\text{Hg}}\text{Cl}_2 + \text{SnCl}_2 \rightarrow \underline{\text{Hg}} + \text{SnCl}_4$ (→)
- ④ $\text{H}_2\underline{\text{O}_2} + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{KI} \rightarrow 2 \text{H}_2\underline{\text{O}} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (→)

令和3年度編入学試験学力検査問題

応用化学コース
環境生命コース (化学 3 / 3)

小計

5 次の各問いに答えなさい。 (28点)

(1) メタン、エタン、およびプロパンの燃焼熱はそれぞれ891、1561、および2219
(単位はkJ/mol) である。それぞれの熱化学方程式を書きなさい。 (18点)

得点

①メタン :

②エタン :

③プロパン :

(2) ヘスの法則に関する記載である。 () を埋めなさい。 (10点)

反応がいくつかの経路で起こるとき、それぞれの経路における (1)

得点

の総和は、途中の経路には関係なく、反応の最初と最後の状態が同じであれば

(2) の値を示す。

6 次の各問いに答えなさい。 (42点)

(1) NaClの飽和水溶液の濃度は26.4%である(20°C)。水溶液の密度を1.20[g/cm³]とした場合、この水溶液のモル濃度を求めなさい。 (15点)

得点

(2) 95%の硫酸水溶液がある。この水溶液の密度は25°Cで1.82[g/cm³]であった。

この硫酸水溶液のモル濃度を求めなさい。 (15点)

得点

(3) 硫酸アンモニウムの水に対する溶解度は、25°Cにおいて43.3%である。25°Cにおける硫酸アンモニウムの溶解度を[g/100g水]で表しなさい。 (12点)

得点