

令和 6 年度編入学試験学力検査問題

専門科目 $\left(\begin{array}{l} \text{応用化学コース} \\ \text{環境生命コース} \end{array} \right)$

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 8 枚です。
- 3 問題は、「A」、「B」及び「C」の 3 つに分けられています。

問題の区分	検査科目			選択の区分
「A」	印 欄		工業化学Ⅰ	「A」＋「B」又は「C」の いずれかを回答してください
「B」			工業化学Ⅱ	
「C」			化学	

※検査開始後、選択する検査科目の印欄に○印を付けてください。

- 4 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。
- 5 問題冊子の所定の箇所に受験番号を記入してください。
- 6 解答は、問題冊子の所定の欄に記入してください。
- 7 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。
- 8 検査開始後 20 分は、退室を認めません。
- 9 問題解答に、本校指定の普通電卓の使用を認めます。

--

令和 6 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 「A」 (工業化学 I 1 / 3)

総得点

小計

「A」の全問題で原子量の値はH: 1、C: 12、O: 16、Na: 23、S: 32.1、Cl: 35.5を用いて計算しなさい。また気体1 molの体積は0℃ (T=273K)、101.3 kPa (=1 atm = 760 mmHg)で22.4 Lである。

1 以下の問いに答えなさい。

(1) () 内に当てはまる語句を答えなさい。(各2点×5=10点)

原子核のまわりを回っている(①)の軌道を(②)
といい、原子核に近いものから順に(③)殻・L殻・M殻・・・と
呼ばれている。(②)に収容できる(①)の数は決まっており、(③)殻
は2個で内側からn番目の殻は(④)個まで収容できる。(②)の中
で最も外側の殻を(⑤)という。

得点

(2)次の元素の価電子数を答えなさい。(各2点×10=20点)

B : 個	He : 個	C : 個	P : 個	K : 個
F : 個	Si : 個	Ar : 個	Ca : 個	Ne : 個

得点

2 以下の問いに答えなさい。

(1)水素 H₂5.0g の体積は 0℃、101.3kPa で何 L か答えなさい。(10 点)

得点

(2)プロパン (C₃H₈) 66g を完全燃焼させるのに必要な酸素の質量 (g)
を求めなさい。(10 点)

得点

(3)質量保存の法則について説明しなさい。(10 点)

得点

--

令和 6 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

「A」 (工業化学 I 2 / 3)

小 計

--

3 以下の問いに答えなさい。

(1)ボイル-シャルルの法則について説明しなさい。(10点)

得 点

--

(2)100℃、101.3kPaの水素10m³を、圧力一定のまま20℃まで冷却すると体積は何m³になるか。なお小数点第2位まで答えること。(10点)

得 点

--

4 以下の問いに答えなさい。

(1)水酸化ナトリウムNaOH 300 gを水に溶かして3 Lの溶液とした。水酸化ナトリウムのモル濃度を求めよ。(10点)

得 点

--

(2)コロイド溶液について説明しなさい。(5点)

得 点

--

5 次の化学物質の電離を表す式を答えなさい。

(1)硝酸HNO₃ (5点)

得 点

--

(2)酢酸CH₃COOH (5点)

(3)水酸化カリウム KOH (5点)

--

令和 6 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 「A」 (工業化学 I 3 / 3)

小計

--

6 以下の炎色反応に関する問いに答えなさい。

(1) 炎色反応について説明しなさい。(10点)

得点

--

(2) 次の元素の炎色反応の色を答えなさい。(各2点×5=10点)

得点

Li :	Na :	K :	Ca :	Ba :
------	------	-----	------	------

--

7 以下の問いに答えなさい。

(1) () 内に当てはまる語句を答えなさい。(各2点×5=10点)
電池から電流を取り出すことを(①) という。(①)によって電池の起電力が下がった時、外から逆向きに電流を流し(②) することにより、元の起電力を回復出来る電池を(③) もしくは(④) といい、(②)出来ない電池を(⑤) という。

得点

--

(2) 銅を硫酸銅水溶液、亜鉛を硫酸亜鉛水溶液にそれぞれ浸し、それらを素焼き板で区切って電池を作製した。このダニエル電池について、正極および負極でのイオン反応式、全反応式、電池式を示しなさい。(10点)

得点

--

8 ルシャトリエの原理について説明しなさい。(10点)

得点

--

応用化学コース
環境生命コース

「B」 (工業化学Ⅱ 1/1)

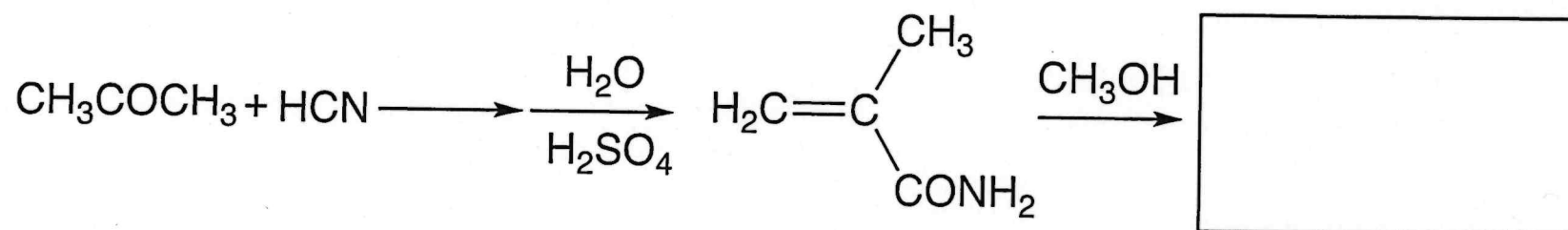
総得点

得点

(a) 化学工業では (a) や石炭以外の化石資源利用も検討されている。例えば天然ガスの主成分は低級炭化水素であり、低温 (b) の海底地中では水分子と共に安定な氷状結晶体「 (c) ハイドレート」を形成している。現在、低温での二酸化炭素改質反応、すなわちドライフォーミングに関する触媒研究が盛んであり、この反応は (c) と二酸化炭素を1:1で反応させて一酸化炭素と (d) の混合ガス、すなわち合成ガスを得ることができる。この化学反応式は (e) となる。

a.	b. 選択しなさい：低圧 / 高圧	c.
d.	e.	+

得点



得点

得点

--

令和 6 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

「C」 (化学 1 / 3)

総得点

小計

すべての問題で、

原子量は、H : 1.0, C : 12, N : 14, O : 16, Na : 23, S : 32, Cl : 35.5, Cu : 63.5として計算しなさい。

1 次の各問いに答えなさい。(30点)

- (1) ドライアイス 8.8 g を 27℃, 100 kPa で昇華させた場合の体積を求めなさい。
ここで、気体定数 $R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ とする。(10点)

得点

- (2) (1) で生成した気体をすべて反応させるために必要な 0.52 mol/L-水酸化ナトリウム水溶液の体積を求めなさい。(12点)

得点

- (3) (2) の反応により生成した塩の式量はいくらか答えなさい。(8点)

得点

2 次の各問いに答えなさい。(40点)

- (1) 0.10 mol/L-酢酸水溶液の電離度は、25℃で 0.013 である。この水溶液中の水素イオン濃度はいくらか答えなさい。(6点)

得点

- (2) 以下の①～⑥の化合物は次のいずれに該当するか記号で答えなさい。(18点)

(a) 強酸 (b) 強塩基 (c) 弱酸 (d) 弱塩基

- | | | | |
|---------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| ① 硫酸 | () | ② 水酸化バリウム | () |
| ③ 炭酸 | () | ④ 水酸化鉄 | () |
| ⑤ アンモニア | () | ⑥ 酢酸 | () |

得点

- (3) 濃度 0.550 mol/L の水酸化カリウム水溶液 75.0 mL を中和するために、リン酸 13.3 mL を要した。反応式を書き、このリン酸の濃度は何 mol/L か答えなさい。(16点)

反応式 :

得点

--

令和 6 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

「C」 (化学 2 / 3)

小 計

3 次の各問いに答えなさい。(24点)

(1) 気体の体積と気体分子数の間には、次の関係が成り立つ。

「同温、同圧のもとで、同体積の気体は種類に関係なく、同数の分子を含む。」

得 点

これを、 _____ の法則という。(6点)

(2) 標準状態で44.8 Lのブタンを完全燃焼させたところ、二酸化炭素と水を生じた。

得 点

次の各問いに答えなさい。(18点)

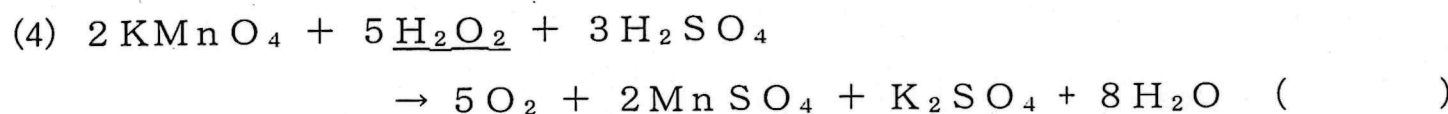
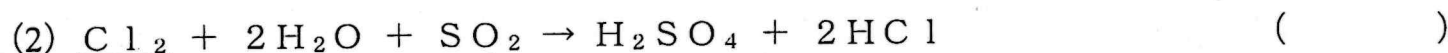
・ ブタンの完全燃焼を化学反応式で表わしなさい。

・ 反応した酸素O₂の物質量を求めなさい。

・ 生成した水の質量を求めなさい。

4 次の反応における下線の化合物は次のいずれに該当するか記号で答えなさい。(16点)

(a) 酸化剤 (b) 還元剤 (c) 該当なし



得 点

5 同素体と同位体について、該当する物質の例を挙げて説明しなさい。(20点)

・ 同素体 :

得 点

・ 同位体 :

--

令和 6 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

「C」 (化学 3 / 3)

小 計

--

得 点

--

得 点

--

得 点

--

得 点

--

得 点

--

6 白金を電極として硫酸銅(Ⅱ)水溶液の電気分解を行なった。(30点)

(1)陽極と陰極で起こる化学反応式, および全体の反応式を示しなさい。(18点)

①陰極 :

②陽極 :

③全体 :

(2)この水溶液に0.075 Aの電流を60.0分間通じたとき, 陽極, 陰極いずれかに析出する銅の重量を求めなさい。ここで, ファラデー定数 $F=96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ とする。(12点)

7 金属についての説明である。該当する金属の名称を答えなさい。(12点)

- ・ (ア) はボーキサイトを原料として電気分解により得られる。
- ・ (イ) は金属のうち, 電気や熱を最もよく導く。
- ・ (ウ) は常温で唯一液体の金属である。

(ア) _____ (イ) _____ (ウ) _____

8 次の各問いに答えなさい。(28点)

(1)分子式 C_4H_8 のアルケンについて, 鎖式の構造異性体3種類の構造式を示し, 名称について答えなさい。([構造式4点/名称4点] $\times 3=24$ 点)

構造式:	構造式:	構造式:
名称:	名称:	名称:

(2)(1)のうち, 幾何異性体を有するものはどれか名称で答えなさい。(4点)