

--

令和 3 年度編入学試験学力検査問題

専門科目 __ 工業高校系 (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 5 枚です。
- 3 問題は、「A」及び「B」の 2 つに分けられています。

問題の区分	検査科目
「A」	工業化学 I
「B」	工業化学 II

- 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検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 「A」 (工業化学 I 1 / 3)

総得点

「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、Cu: 63.5を用いて計算しなさい。また気体1 molの体積は0°C、101.3 kPa(=1 atm = 760 mmHg)で22.4 Lである。

小計

1 イオンの名称とイオン式について下表の空欄を埋めなさい。(各2点×10=20点)

陽イオン		陰イオン	
名称	イオン式	名称	イオン式
水素イオン			Cl ⁻
	Na ⁺	硝酸イオン	
	Mg ²⁺		S ²⁻
カルシウムイオン		硫酸イオン	
アルミニウムイオン			PO ₄ ³⁻

得点

2 物質の変化と量について以下の問いに答えなさい。(40点)

(1) () 内に当てはまる語句を答えなさい。(各2点×5=10点)

水は常温常圧で(a)であるが、0°C以下に冷やすと(b)となり標準的な大気圧101.3 kPaのもとで加熱すると、100°Cで沸騰して(c)となる。水が水蒸気や氷に変わるのは単に(a)・(b)・(c)という状態が変わるだけで水という物質が変わるわけではない。このような変化の仕方を(d)もしくは(e)という。

得点

(2) 上記(1)の(a)・(b)・(c)の状態について、(c)の状態の時、粒子は空間を自由に飛び回っている。(a)および(b)の状態の時、粒子はどのような状態で存在し、どのように動いているか答えなさい。(各10点×2=20点)

得点

(a): _____

(b): _____

(3) 次の物質やイオンの各3 molの質量はそれぞれ何gか。(各2点×5=10点)

得点

① O : _____g

② CO₂ : _____g

③ NaCl : _____g

④ NaOH : _____g

⑤ CH₃COOH : _____g

--

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 「A」 (工業化学I 2 / 3)

小 計

得 点

3 気体の性質に関する以下の問いに答えなさい。(20点)

(1) 圧力100 kPaの空気0.500 m³を一定の温度で0.100 m³になるまで圧縮すると、圧力は何kPaになるか。またそれは何atmか。なお小数点第2位まで答えること。(5点×2=10点)

(2) () 内に当てはまる語句を答えなさい。(各2点×5=10点)

二酸化炭素は31.1℃以下の温度で強く圧縮すると液体に変わる。このような現象を気体の(a)という。気体を(a)させることができる限界の温度を(b)といい、この温度で(a)させるのに必要な圧力を(c)という。気体の温度が(b)を超え、圧力も(c)を超えた状態を(d)という。(d)の物質は気体と液体の中間の性質を持ち、(e)とよばれる。

得 点

4 水と溶液に関する以下の問いに答えなさい。(10点)

硫酸の30%水溶液がある。この水溶液の密度は25℃で1.10 g/mLである。硫酸の濃度をmol/Lで答えなさい。(10点)

得 点

5 酸と塩基に関する以下の問いに答えなさい。(20点)

(1) 塩酸とリン酸の電離を表す式を答えなさい。なお2価もしくは3価の酸については段階的に電離する式を全て答えなさい。(各5点×2=10点)

塩酸：

リン酸：

得 点

(2) 濃度不明の水酸化ナトリウム水溶液40.0 mLを中和するのに、濃度0.10 mol/Lの硫酸30.0 mLを必要としたとき、水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何mol/Lか。(10点)

得 点

--

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 「A」 (工業化学I 3 / 3)

小計

--

得点

--

6 次の語句について説明しなさい。(20点)

(1) 典型元素と遷移元素 (5点×2=10点)

典型元素：

遷移元素：

(2) ファンデルワールス力。また分子量が大きくなるほどファンデルワールス力はどうなるかも答えなさい。(5点×2=10点)

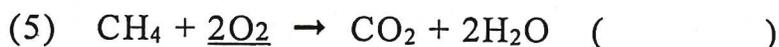
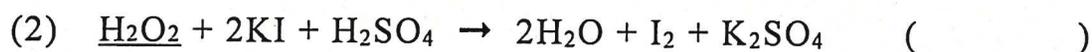
得点

--

7 次の反応において下線部の物質は酸化されているか還元されているかそれぞれ答えなさい。(各4点×5=20点)

得点

--



8 硫酸銅(II)の水溶液に0.5 Aの電流を45分間通じたとき、陰極に析出した銅の質量はいくらか答えなさい。なお、 $1F=96500 \text{ C/mol}$ で計算し、小数点第2位まで答えること(10点)

得点

--

--

令和3年度編入学試験学力検査問題

応用化学コース 「B」 (工業化学Ⅱ 1 / 1)
環境生命コース

総得点

1 次の実験に関する問いに答えなさい。(各4点×4=16点)

得点

ナトリウムフェノキシドに二酸化炭素を加え、400~700 kPa下、120~140 °Cで反応させて物質Xを得た。物質Xは[A]の針状結晶で水に[B]溶ける。試験管に物質X 0.5 gとメタノール 2 mLをとり、数分間温め、炭酸ナトリウム水溶液を加えると油状に遊離した物質Yが得られた。

(A) 文中の[A]、[B]に入る語の組み合わせとして正しいものを下の中から選び記号で答えなさい。

ア : [A] : 無色 [B] : よく イ : [A] : 無色 [B] : 少し
ウ : [A] : 黄色 [B] : よく エ : [A] : 黄色 [B] : 少し

(B) 物質X、物質Yの名称を記しなさい。

物質X : _____、物質Y : _____

(C) 下線の操作はなぜ行うか、20字以上30字以下で記しなさい。

2 次の実験に関する問いに答えなさい。(各4点×4=16点)

得点

銀を鏡のように析出させる銀鏡反応実験を行うために、試験管に0.1 mol/Lの硝酸銀水溶液を 5 mLとり、うすい[①]水溶液を少しずつ加えていくと、はじめ[②]色の沈殿が生じるが、やがて溶けてしまう。この溶液に[③]を数滴加え、[ア]と試験管の内側に銀鏡が生じる。

(A) 文中の[①]~[③]に適切な語を入れなさい。

[①] : _____、[②] : _____、[③] : _____

(B) [ア]には、「衝撃を与える」「冷やす」「温める」のいずれかの語が入るが、どの語が入るか記しなさい。

3 次の化合物の構造式をその構造が特定できる程度に記しなさい。(各4点×2=8点)

得点

(1) シス 2-ブテン

(2) エチレングリコール