

平成 2 9 年度編入学試験（工業高校系）学力検査問題

専門科目（物質工学科）

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図まで、この問題（解答）用紙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 解答にかかる前に、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（解答）用紙の所定の欄に記入してください。
- 7 問題（解答）用紙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 試験開始後 2 0 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。

--

平成29年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

物質工学科「A」(工業化学Ⅰ 1/3)

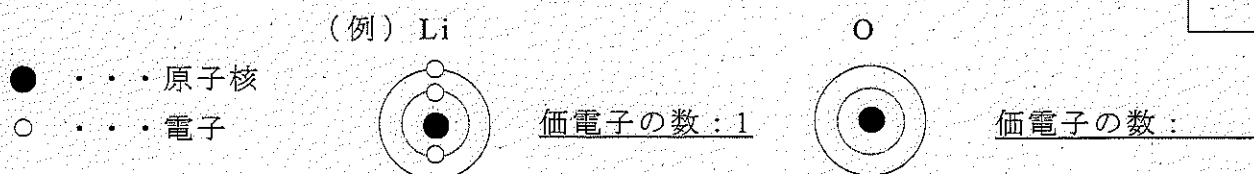
総得点

小計

「A」のすべての問題で、原子量の値はH:1、C:12、N:14、O:16、Na:23、S:32、Cl:35.5、Fe:56、Cu:63.5を用いて計算しなさい。

- 1 酸素の電子配置について、リチウムの例を参考にして図中に書き、価電子の数を答えなさい。(10点)

得点



- 2 鉄 28 g を酸素と完全に反応させ、すべて酸化鉄(III)にした。以下の問いに答えなさい。(20点)

(1) この反応式を答えなさい。(10点)

(2) この反応には何 L の酸素が必要か答えなさい。ただし、0℃、1 atm の条件とする。(10点)

- 3 気体の性質について、以下の問いに答えなさい。(25点)

(1) ボイル-シャルルの法則について説明しなさい。(10点)

(2) 圧力 3.0×10^6 Pa、温度 200℃、体積が 5.0×10^{-3} m³ のときの窒素ガス(N₂)の質量を答えなさい。ただし、一般気体定数は 8.314 [J/(mol·K)] とする。(15点)

得点

得点

--

平成 2 9 年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

物質工学科「A」 (工業化学 I 2 / 3)

小 計

4 0.05 mol/Lのシュウ酸 ($(\text{COOH})_2$) 溶液を作製し、この溶液をホールピペットにて正確に10 mLはかりとった後、コニカルビーカーにいれてフェノールフタレイン溶液を1滴加えた(これをA液とする)。次に、濃度不明の水酸化ナトリウム (NaOH) 溶液をビュレットに入れてA液に滴下したところ5 mLを滴下した時点でA液の色が透明からピンク色に変化した。以下の問いに答えなさい。(25点)

(1) このような反応を何というか答えなさい。(5点)

得 点

(2) 水酸化ナトリウムのモル濃度を求めなさい。(10点)

得 点

(3) この実験で使用した水酸化ナトリウム水溶液の密度が 1.05 g/cm^3 の場合の水酸化ナトリウムの重量パーセント濃度を求めなさい。(10点)

得 点

5 元素の性質と化学結合について、以下の問いに答えなさい。(20点)

(1) 塩化ナトリウムを例として、イオン結晶について説明しなさい。(10点)

得 点

(2) 電気陰性度について説明しなさい。(10点)

得 点

--

平成29年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

物質工学科「A」(工業化学Ⅰ 3/3)

小計

--

6 熱化学方程式 $2\text{NO}_2(\text{g})=\text{N}_2\text{O}_4 + 57 \text{ kJ}$ で表される反応が平衡状態にあるとして、次の問いに答えなさい。(30点)

得点

--

(1) () 内に当てはまる語句を解答しなさい。(各2点×7=14点)

このように、右にも左にも進む反応を(1) 反応といい、左から右へ進む反応を正反応とすると、右から左へ進む反応を(2) 反応という。この反応は(3) 熱反応であるので、温度を上げると平衡は(4) へ移動する。また、温度一定のまま圧力を上げると、平衡は(5) へ移動する。外部から $\text{NO}_2(\text{g})$ を新たに添加すると、平衡は(6) へ移動する。このように、(1) 反応が平衡状態にあるとき、条件を変化させると、条件変化を和らげる向きに反応が進み平衡が移動することを(7) の原理という。

(2) 10 L の容器に 0.8 mol の $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ を入れ、一定温度に保ったところ、 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ は 0.3 mol となった。このとき、容器内の $\text{NO}_2(\text{g})$ の物質量と平衡定数を求めなさい。

得点

--

(8点+8点=16点)

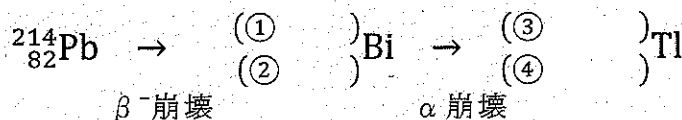
物質量：

平衡定数：

7 以下は Pb が放射性崩壊をしたときの一例である。() 内に適当な数値を入れなさい。(各3点×4=12点)

得点

--



8 素焼きの板で2つに仕切られた容器の片方に硫酸銅水溶液を入れ、銅板を浸した。もう片方に硫酸亜鉛水溶液を入れ亜鉛板を浸した。銅板と亜鉛板を銅線でつなぐと、電流が流れた。(各3点×6=18点)

得点

--

- (1) このような電池を何というか。()
- (2) 負極は亜鉛板と銅板のどちらか。()
- (3) イオン化傾向が大きいのは、亜鉛と銅のどちらか。()
- (4) 銅板、亜鉛板で起こる反応をそれぞれイオン反応式で書きなさい。
(銅板： 亜鉛板：)
- (5) 接続した銅線に流れた電流は、どちらからどちらへ流れたか。()

--

平成 29 年度編入学試験(工業高校系)学力検査問題

物質工学科「B」 (工業化学Ⅱ 1 / 1)

総 得 点

1 次の各問に答えなさい。(24点)

- (1) () 内に当てはまる語句を解答しなさい。(各2点×6=12点)
- 炭化水素のうち、線状または枝分かれ状のものを(1)炭化水素と
いい、この中でも一般式 C_nH_{2n+2} のものを(2)、一般式 C_nH_{2n} の
ものを(3)、一般式 C_nH_{2n-2} のものを(4)という。
分子式が同じでも、原子の結合順序や立体配置が異なるために、物理的・化学的性質が異
なる化合物が存在する。このような化合物どうしの関係を互いに(5)といい、
 C_3H_8O の場合は(6)種類存在する。

得 点

- (2) エタンの端の $-CH_3$ を次のものに置き換えたときの化合物の名称を答えなさい。(3点×4=12点)

得 点

- | | |
|---------------|--------------|
| ① $-CH_2OH$: | ③ $-COOH$: |
| ② $-CHO$: | ④ $-OCH_3$: |

2 次の文中の() 内に適当な語句を入れなさい。(各2点×8=16点)

得 点

- (1) 合金のうち、異種の物質が均質に溶け合って固体になっているものを
() という。
- (2) ボーキサイトを原料とする金属は() である。
- (3) ポリエチレンはエチレンを重合して作られる。このとき、エチレンのような重合
前の基本の化合物を()、ポリエチレンのように重合してで
きた高分子化合物を() という。
- (4) 熱硬化性樹脂を繊維で強化した材料をアルファベットで書くと()
である。
- (5) タンパク質を主体とする複雑な構造を持つ高分子で、体内で作られた生体触媒を
() という。
- (6) 植物の細胞壁を形成している多糖類を() といい、これを酸
と長時間煮沸すると加水分解され() になる。