

令和5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。
- 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。

--

令和5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」の全問題で原子量は水素が1.0、炭素が12.0、酸素が16.0、ナトリウムが23.0、塩素が35.5、亜鉛が65.4、気体定数は $8.31 \text{ Pa} \cdot \text{m}^3/(\text{mol} \cdot \text{K})$ を用いて計算しなさい。

小計

--

- ① 次の各問いに答えなさい。ここで、塩酸、水酸化ナトリウムの水溶液の電離度はそれぞれ1とする。(56点)

(1) 25°Cにおける0.150 mol/Lの塩酸のpHを求めなさい。ただし、 $\log_{10}2=0.301$ 、 $\log_{10}3=0.477$ とする。(10点)

得点

--

(2) 25°Cにおいて、水酸化ナトリウム3.00 gを取り、水に溶解させて、100 mLの水酸化ナトリウム水溶液をつくった。この水酸化ナトリウム水溶液を中和するのに(1)の塩酸は何mL必要と考えられるか。(10点)

得点

--

(3) (2)でつくった水酸化ナトリウム水溶液を実際に(1)の塩酸で中和したところ、必要と考えていた体積より10.0 mL少ない量で中和した。これは水酸化ナトリウムを取る際、空气中に放置したものを使用したためと考えられた。水酸化ナトリウムのように空气中に放置すると水蒸気を吸収して溶ける現象は何とよぶか、漢字2文字で答えなさい。また、正確な水酸化ナトリウム水溶液の濃度は何mol/Lか求めなさい。(13点)

得点

--

現象の名称: _____

(4) 25°Cにおいて、亜鉛0.981 gに(1)の塩酸を加えたところ、反応し、気体が発生した。発生した気体は何か答えなさい。塩酸を何mL加えたら過不足なく反応するか求めなさい。また、このとき発生した気体は100 kPaで何 Lの体積を占めるか、求めなさい。(23点)

得点

--

気体の名称: _____

--

令和5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

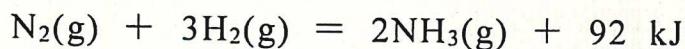
「A」(工業化学I 2/3)

小計

得点

- 2 アンモニアに関する以下の各問い合わせに答えなさい。(各4点×10=40点)

ドイツの[①]は窒素1 mol、水素3 molの混合気体を550 °C、18 MPaで[①]触媒を詰めた反応器に通し、アンモニアを合成することに成功した。工業原料として、アンモニアは酸素や水と反応させて[②]の製造、肥料に含まれる硫安や[③]の製造にも用いられる。窒素と水素からのアンモニアの合成反応は可逆であり、その熱化学方程式は



である。アンモニア合成反応が平衡反応であるとき、[②]の原理から、生成アンモニアの濃度を大きくするには温度を[A]し、圧力を[B]すればよい。

- (A) アンモニアの生成、特に実験室レベルで行う場合には2つの化合物を混ぜて加熱して得られるが、このときに用いられる2つの化合物名を記しなさい。(完答)
-

- (B) 窒素と水素からのアンモニア合成反応は吸熱反応か、発熱反応か、熱化学方程式から判別しなさい。
-

- (C) [A]、[B]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] : 高く [B] : 高く

イ : [A] : 高く [B] : 低く

ウ : [A] : 低く [B] : 高く

エ : [A] : 低く [B] : 低く

- (D) [①]、[②]に入る人物名、[①]～[③]に入る化合物名、元素名を答えなさい。

[①] : _____, [②] : _____

[①] : _____, [②] : _____, [③] : _____

- (E) 毒性があるため使われなくなったアンモニア検出の試薬の名称を答えなさい。

また、この試薬は、ヨウ化カリウムと水酸化カリウムにある金属を含む化合物を加えて作製されるが、どのような金属か答えなさい。

試薬の名称 : _____ 試薬、金属の名称 : _____

- 3 以下の化学式で示される物質の名称を答えなさい。(各2点×5=10点)

(A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:(B) C_2H_2 :

得点

(C) CaC_2 :

(D) C :

(E) $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$:

令和5年度編入学試験学力検査問題

応用化学コース 「A」 (工業化学 I 3 / 3)
環境生命コース

小計

得点

- 4 次の文章の[①]～[⑬]の空欄に適切な語を入れなさい。 (各3点×13=39点)

沈殿を生じない程度の大きさの微粒子が液体中に分散した状態を[①]溶液といふ。例えば、ゼラチンを温水に溶かしたものであり、これを冷やすと流動性を失い、固体に変わる。このような固体を[②]、[②]が水を失って乾燥したものを[③]といふ。また、[③]が水分を吸ってもとに戻ることを[④]といふ。温水に溶けた液体状態の[①]溶液を[⑤]といふ、これに細い光を当てるとき光が散乱し、通路が明るく見える。この現象を[⑥]といふ。この現象を利用して[①]粒子を観察できるようにつくられた顕微鏡を[⑦]といふ、[⑦]で[①]粒子をみると粒子がたえず不規則な運動をしていることがわかる。この運動を[⑧]といふ。温水に溶けたゼラチンに少量の電解質を加えても沈殿を生じないが、多量の電解質を加えると粒子から水分子が離れ沈殿を生じる。この現象を[⑨]といふ、このような[①]を[⑩]といふ。一方、金の微粒子の溶液も[①]溶液であり、少量の電解質を加えると沈殿が生じる。この現象を[⑪]といふ、このように[⑪]しやすい[①]を[⑫]といふ。[⑫]に[⑩]を加えると[⑫]の粒子が[⑩]に取り囲まれ、電解質を加えても[⑪]しにくくなる。このような働きをする[⑩]を[⑬]といふ。

- [①] : _____, [②] : _____, [③] : _____
 [④] : _____, [⑤] : _____, [⑥] : _____
 [⑦] : _____, [⑧] : _____, [⑨] : _____
 [⑩] : _____, [⑪] : _____, [⑫] : _____
 [⑬] : _____

- 5 次の文章を読み各問いに答えなさい。 (15点)

原子1個の大きさはおよそ 10^{-26} kgというきわめて小さな値であるため、特定の原子の質量を基準にして、各原子の相対的な質量比を表した数値を原子量といふ。同じ元素の原子は、どれをとっても原子核の中の[①]の数は同じであるが[②]の数が異なるものがあり、これらを互いに[③]といふ。[③]が存在する場合、元素の原子量は、[③]の存在度を考慮しなければならない。

- (1) [①]～[③]に適切な語を入れなさい。 (各3点×3=9点)

得点

- [①] : _____, [②] : _____, [③] : _____

- (2) 下線は現在炭素12の質量を12としている。ケイ素の天然存在比はケイ素28、ケイ素29、ケイ素30はこの順で92.2%、4.7%、3.1%である。ケイ素の原子量を求めなさい。 (6点)

得点

--

令和5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 以下の文はそれぞれカタカナの化学用語で何とよばれるか、カタカナで記しなさい。なお、漢字やひらがな表記をカタカナで記す問題ではない。(40点)

小計

(1) C_nH_{2n} の一般式をもちアルケン、エチレン系炭化水素とよばれるが、そのほかのよび方を記しなさい。

得点

(2) 幾何異性体において同種の原子または原子団が二重結合に対して同じ側にある場合、何体とよばれるか。

得点

(3) カルボン酸とアルコールから水がとれて縮合した化合物は何とよばれるか。

得点

(4) D-乳酸、L-乳酸のような光学異性体は何異性体とよばれるか。

得点

(5) 鉱物であるざくろ石やイットリウム・アルミニウムの複合酸化物のもつ結晶構造は何構造とよばれるか。

得点

(6) 原子番号57番から71番までの元素を何元素とよぶか。

得点

(7) 衣料品の絹は蚕の繭から得られるが、何とよばれるタンパク質が変化したものか。

得点

(8) 生体内でエネルギー源として使用されるブドウ糖は、脱水縮合した多糖類の形で肝臓や筋肉に蓄えられるが、この多糖類は何とよばれるか。

得点

(9) 人間に対する安全性が比較的高く、速効性がある除虫菊の殺虫成分は何とよばれるか。

得点

(10) 汚染された土壤や地下水などの自然環境を微生物や植物などの生物のはたらきを利用して浄化することを何とよぶか。

得点
