令　和　4　年　度

（ページ数）
5ページ

試験問題（択一式）―理　　科（化学）

受　験　番　号

受　験　心　得

1．この試験問題は、指示があるまで開かないこと。

2．試験問題には、受験番号を忘れずに記入すること。

3．問題数は20問である。

4．試験時間は、13時50分から14時50分までの60分間である。

5．携帯電話等は、電源を切り、使用できない状態にすること。

6．解答用紙には、解答欄以外に次の記入欄があるので、試験係官の指示に従って、それぞれ正確に記入しマークすること。

① 氏名欄、受験番号欄

氏名、受験番号を解答用紙の氏名欄、受験番号欄に記入すること。

② 性別欄、志願区分欄

性別、志願区分を解答用紙の性別欄、志願区分欄に正確にマークすること。

③ 受験地本名欄（**※自衛官候補看護学生受験者のみマークすること**）

受験番号に記載されている受験地本名を、受験地本名欄から選び、正確にマークすること。

（例）受験地本名が札幌の場合

受験地本名（※自衛官候補看護学生受験者のみマークすること）				
札　幌：●	栃　木：(12)	石　川：(23)	鳥　取：(34)	長　崎：(45)
函　館：(02)	群　馬：(13)	福　井：(24)	島　根：(35)	大　分：(46)

④ 受験地名欄（**※技官候補看護学生受験者のみマークすること**）

受験番号に記載されている受験地名を、受験地名欄から選び、正確にマークすること。

（例）受験地名が所沢の場合

受験地名（※技官候補看護学生受験者のみマークすること）					
札　幌：(01)	所　沢：●	名古屋：(05)	広　島：(07)	福　岡：(09)	宮　崎：(11)
仙　台：(02)	金　沢：(04)	大　阪：(06)	高　松：(08)	熊　本：(10)	那　覇：(12)

⑤ 番号欄

受験番号に記載されている４桁の数字を記入し、正確にマークすること。

（例）４桁の数字が１０１２の場合

番　号				
1	0	1	2	←記入
(0)	●	(0)	(0)	
●	(1)	●	(1)	
(2)	(2)	(2)	●	

⑥ 科目欄

理科（化学）を選び、正確にマークすること。

⑦ 問21から問50までの解答欄は用いないので、記入しないこと。

7．受験番号や解答が正しくマークされていない場合や、解答を訂正するときの消しゴムのカスなどで、採点されない場合があるので、注意すること。

8．解答はすべてマークシート方式となるので、各設問について最も適切な解答を１つ選択し、マークすること。

（例）設問１に対して、(3)と解答する場合

解　答　マ　ー　ク　欄					
問１	(1)	(2)	●	(4)	(5)

特に指定がない限り，気体は理想気体としてふるまうものとする。
必要があれば以下の数値を用いよ。
原子量： H = 1.0　C = 12　N = 14　O = 16　Na = 23　S = 32　Cl = 35.5　Ca = 40　Cu = 64　Zn = 65.5　Br = 80
Ag = 108　I = 127　Au = 197　Pb = 207
アボガドロ定数：6.02×10^{23}/mol
$(3.6)^2 = 13.0$　$(3.6)^3 = 46.7$

次の問（問１～問20）に答えよ。選択肢(1)～(5)の中からあてはまるものを１つ選べ。

問１　ある金属は面心立方格子の結晶構造を形成する。その結晶の密度は 9.1 g/cm^3 であり，単位格子の一辺の長さは 3.6×10^{-8} cm である。この金属として最も適切なものはどれか。

(1) 鉛
(2) 銅
(3) 銀
(4) 金
(5) カルシウム

問２　水素結合に関する記述として**誤りを含む**ものの組合せはどれか。

(a) エタノールは水と水素結合するため，水とよく混ざる。
(b) 水分子は分子間で水素結合することで分子結晶を形成する。
(c) 水素結合は共有結合より弱いが，ファンデルワールス力より強い。
(d) 塩化水素は分子間で水素結合するため，フッ化水素より沸点が高い。
(e) 水のモル凝固点降下の大きさは，水分子と溶質分子の間の水素結合の数に比例する。

(1) (a), (c)　(2) (a), (d)　(3) (b), (c)　(4) (b), (e)　(5) (d), (e)

問３　２枚の銀板を電極として用い，硝酸銀水溶液を 1.00 A の電流で 180 分間電気分解したところ，片方の電極の重量が 12.0 g 増加していた。この実験から算出されるファラデー定数はどれか。

(1) 9.59×10^4 C/mol
(2) 9.61×10^4 C/mol
(3) 9.65×10^4 C/mol
(4) 9.69×10^4 C/mol
(5) 9.72×10^4 C/mol

問4　次の触媒に関する記述のうち，空欄［ア］～［エ］にあてはまる語句としてすべて正しい組合せはどれか。

触媒とは，化学反応の前後でそれ自身は変化しないが，［ア］を大きくするような物質のことである。触媒を用いると［イ］がより小さい反応経路で反応が進行するようになり，［ウ］に達しやすくなるために［ア］が大きくなる。触媒は均一系触媒と不均一系触媒に大きく分類でき，例えば，反応物の状態が液体で，触媒の状態が固体の場合は［エ］に分類される。

	ア	イ	ウ	エ
(1)	反応熱	結合エネルギー	活性化状態	不均一系触媒
(2)	反応熱	活性化エネルギー	平衡状態	均一系触媒
(3)	反応速度	活性化エネルギー	平衡状態	不均一系触媒
(4)	反応速度	活性化エネルギー	活性化状態	不均一系触媒
(5)	反応速度	結合エネルギー	平衡状態	均一系触媒

問5　次の熱化学方程式の Q[kJ] を求めることができる反応熱の組合せはどれか。

$$CH_3OH(液) + \frac{1}{2}O_2(気) = HCHO(気) + H_2O(液) + Q[kJ]$$

(1)　CH_3OH(液)の燃焼熱，HCHO(気)の燃焼熱
(2)　CH_3OH(液)の燃焼熱，HCHO(気)の生成熱
(3)　CH_3OH(液)の生成熱，HCHO(気)の燃焼熱
(4)　CH_3OH(液)の生成熱，HCHO(気)の生成熱
(5)　CH_3OH(液)の燃焼熱，HCHO(気)の生成熱，CH_3OH(液)の蒸発熱

問6　ヨウ化銀を水に溶解させると，3.4×10^{-2} mg/L で飽和した。このときのヨウ化銀の溶解度積はどれか。

(1)　$2.1\times10^{-8}(mol/L)^2$
(2)　$2.1\times10^{-14}(mol/L)^2$
(3)　$8.4\times10^{-8}(mol/L)^2$
(4)　$8.4\times10^{-10}(mol/L)^2$
(5)　$8.4\times10^{-14}(mol/L)^2$

問7　次の酸化物のうち，水によく溶けて最も強い酸となるのはどれか。

(1)　NO_2　　(2)　NO　　(3)　SO_2　　(4)　CO　　(5)　CO_2

問8　単体の水素(H_2)に関する記述として**誤りを含む**ものはどれか。

(1)　銀に希硝酸を加えると発生する。
(2)　金属ナトリウムと水素化合物をつくる。
(3)　加熱した酸化銅(Ⅱ)と反応して銅(Cu)を生じる。
(4)　酸素(O_2)との混合気体に点火すると水を生じる。
(5)　地球上では天然にほとんど存在しない。

問9　錯イオンの**配位子とならない**分子，あるいはイオンはどれか。

(1)　CN^-
(2)　OH^-
(3)　H_2O
(4)　$CH_3CH_2CH_3$
(5)　$NH_2CH_2CH_2NH_2$

問10　ある金属イオンを含む溶液が次の(a)～(d)の性質を示した。この金属イオンとして適切なものはどれか。

(a)　塩酸を加えても沈殿は生じなかった。
(b)　硫酸を加えても沈殿は生じなかった。
(c)　ニッケル板を浸しても金属は析出しなかった。
(d)　アンモニア水を過剰量加えても沈殿は生じなかった。

(1)　Zn^{2+}　　(2)　Fe^{2+}　　(3)　Ag^+　　(4)　Cu^{2+}　　(5)　Ba^{2+}

問11　化合物の吸水性や脱水作用に関する記述として正しいものはいくつあるか。

(a)　濃硫酸はスクロースを炭化させる。
(b)　シリカゲルは吸湿により着色する。
(c)　酸化カルシウムは水に触れると発熱する。
(d)　十酸化四リンはアンモニアの乾燥に使うことができる。
(e)　塩化カルシウム，水酸化ナトリウムはいずれも潮解性をもつ。

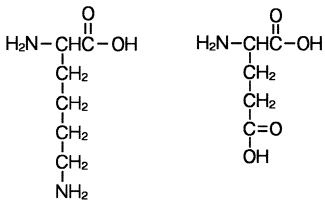
(1)　1　　(2)　2　　(3)　3　　(4)　4　　(5)　5

問12　接触法は工業的に硫酸を製造する方法である。この方法ではまず，①硫黄(S)の燃焼で得られた②二酸化硫黄(SO_2)を触媒を使って空気中で酸化し，三酸化硫黄(SO_3)をつくる。この③SO_3を濃硫酸に吸収させて発煙硫酸とし，これを希硫酸で薄めて濃硫酸にする。接触法で質量パーセント濃度が98%の濃硫酸を50 kg得るためには，理論上，硫黄は何kg必要か。最も適当なものを選べ。接触法の下線部①～③の反応は，下の化学反応式①～③にそれぞれ示した。

①　$S + O_2 \longrightarrow SO_2$
②　$2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3$
③　$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$

(1)　8 kg　　(2)　16 kg　　(3)　24 kg　　(4)　32 kg　　(5)　40 kg

問13　リシン１分子とグルタミン酸１分子を脱水縮合して得られる鎖状アミドの構造異性体は何種類か。ただし，立体異性体は考えないものとする。



リシン　　グルタミン酸

(1)　2　　(2)　3　　(3)　4　　(4)　5　　(5)　6

問14　次の(a)〜(c)の性質をもつ，分子式 $C_4H_{10}O$ で表される化合物がある。考えられる化合物として最も適するものはどれか。

(a)　金属ナトリウムと反応して H_2 を発生する。

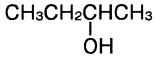
(b)　不斉炭素原子をもたない。

(c)　酸化してもカルボン酸を生じない。

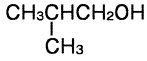
(1)

(2)　$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$

(3)



(4)



(5)　$CH_3CH_2OCH_2CH_3$

問15　DNA の二重らせん構造は，２本のポリヌクレオチド鎖の相補的な塩基間で［　ア　］が生じていることによって形成される。［　ア　］に入る最も適当な語句を選べ。

(1)　イオン結合

(2)　配位結合

(3)　水素結合

(4)　ペプチド結合

(5)　リン酸エステル結合

問16　アセチレンに臭素(Br_2)を反応しなくなるまで付加させた。得られた生成物の分子量はいくつか。

(1)　107　　(2)　186　　(3)　188　　(4)　267　　(5)　346

問17　次のうち可逆反応はどれか。

(1)　塩基による油脂の加水分解

(2)　スズと濃塩酸によるニトロベンゼンの還元

(3)　濃硝酸と濃硫酸によるベンゼンのニトロ化

(4)　硫酸を触媒とする酢酸とエタノールのエステル化

(5)　硫酸酸性二クロム酸カリウム水溶液によるエタノールの酸化

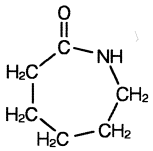
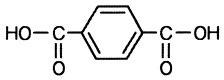
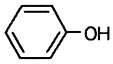
問18　分子式が C_7H_8O の芳香族化合物のうち，無水酢酸と反応する構造異性体は何種類あるか。

(1)　2　　(2)　3　　(3)　4　　(4)　5　　(5)　6

問19　タンパク質水溶液に濃硝酸を加え熱した後，アンモニア水を加え塩基性にすると橙黄色に呈色する反応がある。この反応により検出可能なタンパク質中の化学構造はどれか。

(1)　グルタミン酸由来の側鎖のカルボキシ基
(2)　セリン由来の側鎖のヒドロキシ基
(3)　リシン由来の側鎖のアミノ基
(4)　システイン由来の側鎖の硫黄
(5)　チロシン由来の側鎖の芳香環

問20　次の単量体とその重合反応の組合せで，**誤りを含む**ものはどれか。

	単量体	重合反応
(1)	$CH_2{=}CH{-}CN$	付加重合
(2)		開環重合
(3)	$H_2N{-}(CH_2)_6{-}NH_2$ $HO{-}C(=O){-}(CH_2)_4{-}C(=O){-}OH$	縮合重合
(4)	$HO{-}(CH_2)_2{-}OH$ 	付加重合
(5)	$H{-}C(=O){-}H$ 	付加縮合

リサイクル適性Ⓐ
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。