

令和 7 年度
学校推薦型選抜
試験問題
化学 (50分)

注意事項

- 1 ページの脱落や重複、印刷の不鮮明な箇所があった場合には、直ちに手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 2 受験番号および解答は必ず解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- 3 この問題冊子の余白は適宜利用してもかまいません。
- 4 質問、中途退室など用件のある場合は、手を挙げて知らせなさい。
- 5 退室時は、問題冊子は閉じ、解答用紙は裏返しにしなさい。
- 6 試験に関わるすべての用紙は、持ち帰ることはできません。

第1問 次の問い(問1～10)に答えよ。

問1 次の(ア)～(オ)の記述のうち、誤っているものを2つ選び記号で答えよ。

- (ア) すべての原子の原子核は陽子と中性子からなる。
- (イ) 原子番号が同じで質量数が異なる原子どうしを同位体という。
- (ウ) 原子の大きさは、原子核の大きさにほぼ等しい。
- (エ) 原子の質量は、原子に含まれる陽子と中性子の質量の和にほぼ等しい。
- (オ) ヘリウム原子よりもアルゴン原子の方が大きい。

問2 次の分子のうち、非共有電子対を2組もつものをすべて選び化学式で答えよ。ただし、あてはまるものがない場合は「なし」と答えよ。

窒素 塩化水素 メタン 水 二酸化炭素

問3 次の結晶のうち、分子結晶を2つ選び化学式で答えよ。

ドライアイス 二酸化ケイ素 塩化銀 酸化マグネシウム
アルミニウム ヨウ素 鉄 ケイ素

問4 エタン (C_2H_6) の完全燃焼の化学反応式を書け。

問5 エタン 6.00 g を完全燃焼させると生じる水の質量は何 g か求めよ。

(原子量は 水素 = 1.00、炭素 = 12.0、酸素 = 16.0 とする)

問6 0.300 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 200 mL に含まれる水酸化ナトリウムの質量は何 g か求めよ。

(原子量は 水素 = 1.00、酸素 = 16.0、ナトリウム = 23.0 とする)

問7 0.15 mol/L の硫酸水溶液 20 mL を過不足なく中和するために必要な 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 mL か求めよ。

問8 次の正塩のうち、水溶液が塩基性を示すものを2つ選び化学式で答えよ。

塩化アンモニウム 炭酸ナトリウム 硫酸銅(Ⅱ)
硝酸カリウム 硫酸ナトリウム 酢酸ナトリウム

問9 次の物質のうち、窒素原子の酸化数が最も大きいものを選び、その物質の化学式と窒素原子の酸化数をそれぞれ答えよ。

窒素 一酸化窒素 硝酸
二酸化窒素 塩化アンモニウム

問10 次の(ア)～(オ)の記述のうち、誤っているものを2つ選び記号で答えよ。

- (ア) 硝酸銀水溶液に鉛板を入れると、鉛板の表面に銀が析出する。
- (イ) 硫酸銅(Ⅱ)水溶液に鉄板を入れると、鉄板の表面に銅が析出する。
- (ウ) 塩化亜鉛水溶液に銀板を入れると、銀板の表面に亜鉛が析出する。
- (エ) 希塩酸に鉄板を入れると、鉄板の表面から水素が発生する。
- (オ) 濃硝酸に白金板を入れると、白金板の表面から水素が発生する。

第2問 次の文章を読み、下の問い（問1～5）に答えよ。

容積一定の密閉容器に窒素と水素を入れて一定温度に保つと、窒素と水素が減少し、アンモニアが生成する。この反応は可逆反応であり、生成したアンモニアの一部は分解して窒素と水素を生じるため、次の化学反応式で表される。



可逆反応では、左辺から右辺への反応を（ア）反応、右辺から左辺への反応を（イ）反応という。（ア）反応の反応速度は、反応開始時が最も大きい。時間の経過とともに窒素と水素の濃度が減少するので、次第に小さくなる。一方、（イ）反応の反応速度は、反応開始時には0だが、時間の経過とともにアンモニアの濃度が増加するので、次第に大きくなる。そしてある時間が経過すると（ア）反応と（イ）反応の反応速度が等しくなり、見かけ上、反応が止まったように見える平衡状態となる。このとき、窒素のモル濃度 $[\text{N}_2]$ 、水素のモル濃度 $[\text{H}_2]$ およびアンモニアのモル濃度 $[\text{NH}_3]$ の間に定義される式 $K_c =$ （ウ）を平衡定数といい、（エ）が一定であれば、反応物と生成物のモル濃度がさまざまな値をとっても、 K_c の値は一定に保たれる。この関係を（オ）の法則という。

問1 （ア）～（オ）にあてはまる最も適当な語句や式を答えよ。

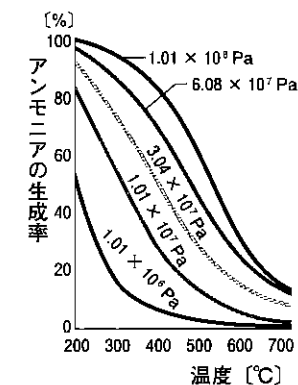
問2 容積1Lの容器に窒素0.20 molと水素0.50 molを入れてある温度に保つと、アンモニア0.20 molを生じて平衡状態に達した。平衡状態における窒素の物質質量と水素の物質質量をそれぞれ求めよ。

問3 問2の平衡状態における平衡定数 K_c の値を求め、単位を付けて答えよ。ただし、単位がない場合は「なし」と答えよ。

問4 文中の条件下で（反応式1）の反応が平衡状態にあるとき、次の(a)～(d)のような操作を行なった。平衡が移動しない操作をすべて選び記号で答えよ。

- (a) 窒素を加える (b) 水素を加える
(c) 触媒を加える (d) アンモニアを加える

問5 アンモニアは（反応式1）の反応により工業的に合成される。右のグラフはその工業的な合成におけるアンモニア生成率と温度や圧力との関係を示したものである。この工業的製法を何というか。また、（反応式1）における左辺から右辺への反応は発熱反応か吸熱反応か。正しいものの組み合わせを次の(a)～(d)から1つ選び記号で答えよ。



	工業的製法	左辺から右辺への反応
(a)	ハーバー・ボッシュ法	吸熱反応
(b)	ハーバー・ボッシュ法	発熱反応
(c)	オストワルト法	吸熱反応
(d)	オストワルト法	発熱反応

第3問 次の文章を読み、下の問い（問1～9）に答えよ。

周期表において元素は典型元素と（ア）元素、金属元素と非金属元素に分類される。典型元素では、原子の（イ）の数が周期的に変化し、周期表の縦に並んだ元素どうしの性質が似ていることが知られている。周期表の同じ族に属している元素は同族元素とよばれ、共通の性質をもつ元素にはアルカリ金属元素、アルカリ土類金属元素など、それぞれ固有の名称がつけられており、17族元素はハロゲン元素、18族元素は貴（希）ガス元素とよばれている。ハロゲン元素の原子は（イ）の数が（ウ）個で陰イオンになりやすい性質をもつ。またハロゲン元素の単体はすべて2原子分子の（エ）力が強い分子で、化合物にはハロゲン化水素などがある。塩素の化合物で分子中に酸素を含む酸^(I)には過塩素酸、塩素酸、亜塩素酸、次亜塩素酸^(II)などがあるが、これらの化合物では塩素原子の酸化数が異なり、酸化数が〔A〕ものほど（エ）力が強い化合物となっている。

問1 （ア）～（エ）にあてはまる最も適当な語句や数値を答えよ。

問2 〔A〕にあてはまる最も適当な語句を、次の(a)、(b)から1つ選び記号で答えよ。

(a) 大きい (b) 小さい

問3 次の元素のうちアルカリ金属元素を2つ選び元素記号で答えよ。

バリウム リチウム カルシウム
ナトリウム マグネシウム

問4 次の元素のうち非金属元素を2つ選び元素記号で答えよ。

ベリリウム ケイ素 アルミニウム
ゲルマニウム リン スズ

問5 下線(I)のような酸を何酸というか答えよ。

問6 下線(II)の化合物を化学式で答えよ。

問7 塩化物イオン、臭化物イオンおよびヨウ化物イオンを含む水溶液に銀イオンを加えると白色沈殿が生成する。この白色沈殿を化学式で答えよ。

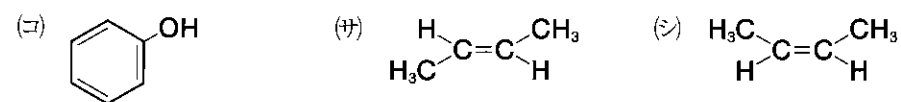
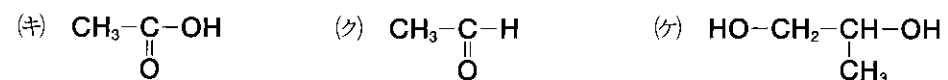
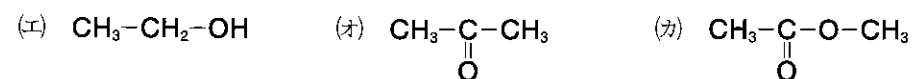
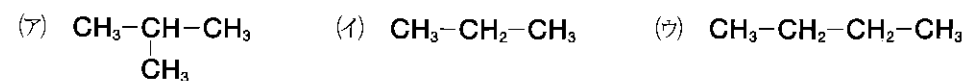
問8 次のハロゲン化水素のうち水溶液が弱酸である化合物を1つ選び化学式で答えよ。

臭化水素 フッ化水素 塩酸 ヨウ化水素

問9 次のハロゲンの単体を（エ）力の強い順に化学式で並べよ。

臭素 フッ素 塩素 ヨウ素

第4問 次の有機化合物(ア)～(シ)について、下の問い(問1～5)に答えよ。



問1 次の(1)～(5)の記述にあてはまる最も適当な化合物を、それぞれ(ア)～(シ)から1つずつ選び記号で答えよ。

- (1) ケトンである
- (2) エステルである
- (3) フェーリング液に加えて加熱すると赤色沈殿が生じる
- (4) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液に加えると紫色を呈する
- (5) 不斉炭素原子をもつ

問2 (ア)の構造異性体を(イ)～(シ)からすべて選び記号で答えよ。

問3 (サ)と(シ)の関係にある立体異性体を何というか答えよ。

問4 (ウ)と(コ)の化合物の名称をそれぞれ答えよ。

問5 (エ)と(キ)の縮合により生成する有機化合物の名称を答えよ。