

令和4年度
入学者選抜学力検査

(後期日程)

理科(化学)

山口大学理学部 化学科, 生物学科

注意事項

- 1 試験開始の合図があるまで、問題冊子および解答用紙の中を見てはいけません。
- 2 出願時に選択した科目の問題冊子が配られていることを確認してください。
- 3 配付物は、問題冊子1冊(1~3頁)、解答用紙3枚および下書用紙1枚です。
試験開始後、直ちに揃っているか確認してください。
- 4 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙や下書用紙の枚数の過不足や汚れ等に気がついた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
- 5 試験開始後、すべての解答用紙に氏名および受験番号を記入してください。
- 6 問題冊子と下書用紙は持ち帰ってください。

問題の選択と解答方法について

- 1 問題1から問題3まで解答してください。
- 2 解答は指定された解答用紙のおもて面に横書きで記入してください。解答用紙のうら面は使用しないでください。
- 3 解答を指定された番号以外の解答用紙に記入した場合は、採点の対象となりません。
- 4 解答用紙はすべて回収します。

問題 1 物質の溶解に関する以下の問 1～問 7 に答えなさい。(配点 100)

必要であれば、次の値を用いなさい。

原子量 : H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, N = 14.0, Na = 23.0, Cl = 35.5

問 1 以下の文章の **A** と **B** に当てはまる適切な用語を答えなさい。

溶液中に他の物質が溶けて均一な液体となる現象を溶解という。溶解によりできた液体を溶液といい、溶けている物質を **A**, 溶かしている液体を **B** という。

問 2 エタノールの構造式をかき、親水基と疎水基の名称を答えなさい。また、温度 25°C , 1.00×10^5 Pa の条件下で、ヘキサノールの水への溶解度は、エタノールの水への溶解度に比べて大きい小さいかを、理由とともに答えなさい。

問 3 下の選択枝の化合物はイオン結晶、極性分子、無極性分子のいずれに分類できるか答えなさい。さらに、選択枝の化合物は水とヘキサンのどちらに溶解しやすいか、それぞれ答えなさい。
(選択枝 : 塩化ナトリウム, グルコース, ナフタレン)

問 4 温度 $0 \sim 60^{\circ}\text{C}$ の範囲において、塩化カリウムと圧力 1.00×10^5 Pa の窒素、それぞれの水への溶解度は、温度を高くすると温度が低い場合と比べて高くなるか低くなるかを、それぞれ答えなさい。

問 5 窒素が 0°C , 1.00×10^5 Pa で液体の水に接しているとき、窒素は水 1.00 L に 1.06×10^{-3} mol 溶解できるとする。窒素がヘンリーの法則に従うとすると、圧力 3.00×10^5 Pa の窒素は、 0°C の水 1.00 L に何モル溶解できるか答えなさい。

問 6 水 100 g に塩化ナトリウムを 17.6 g 溶かした水溶液の質量モル濃度を答えなさい。

問 7 アントラセンは、溶液中で紫外線を照射すると青色の発光を示す化学物質である。アントラセンの構造式をかき、アントラセンの分子量を答えなさい。また、モル濃度が 1.00×10^{-4} mol/L のアントラセンの溶液 100 mL 中に含まれるアントラセンの質量を答えなさい。

問題2 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えなさい。(配点100)

必要であれば、次の値を用いなさい。

原子量：O=16.0, K=39.1, I=126.9

ハロゲン元素は 個の価電子をもつことから、 価の陰イオンになりやすい。一方、ハロゲン元素はさまざまな酸化数で化合物を形成することができる。例えば、塩素の場合、-1から までの酸化数を持つ化合物が存在する。ハロゲンは蛍石（主成分 ）や岩塩（主成分 ）などの鉱物として、また海水に主にハロゲン化物イオンとして存在している。

問1 ～ に適当な数字、または用語を入れなさい。

問2 あるハロゲン元素 X について、 X_2 (気体)、および HX (気体) の結合エネルギーはそれぞれ、 152 kJ/mol 、および 299 kJ/mol である。 HX (気体) の生成熱を求めなさい。ただし、 H_2 (気体) の結合エネルギーは 436 kJ/mol とする。

問3 感染症予防には次亜塩素酸水溶液による消毒が効果的である。塩素ガスと水から次亜塩素酸を生成する反応を化学反応式であらわしなさい。また、化学反応式の中の塩素の酸化数も記しなさい。

問4 臭化カリウム水溶液から臭素 (単体) を生成する物質として適当なものを次の中から一つ選び、番号を答えなさい。

- (1) 酸素 (2) 塩素 (3) ヨウ素

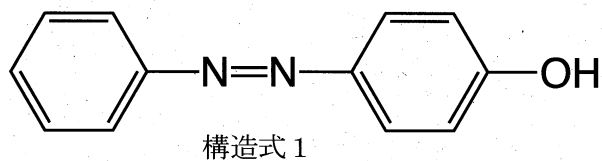
問5 オゾンとヨウ化カリウムの反応は、気体や水溶液中のオゾン濃度を測定するために用いられている。ヨウ化カリウム 5.0 g を 50 mL の中性リン酸緩衝液に溶解したとする (A 液)。その後、オゾン濃度 0.10 g/L の空気 2.0 L を A 液に通じたとする。この操作により、空気中のオゾンはヨウ化カリウムと完全に反応するものとする。反応後に残るヨウ化物イオンのモル濃度を答えなさい。反応前後で A 液の体積は変化しないものとする。また、この実験においてヨウ化カリウムと反応する物質はオゾンのみとする。

問題3 以下の問1～問3に答えなさい。(配点 100)

問1 濃硫酸を130℃程度に加熱しながらエタノールを加えると化合物Aが、濃硫酸を160～170℃に加熱しながらエタノールを加えると化合物Bが生じる。

- (1) 化合物AとB, それぞれの構造式と化合物名をかきなさい。
- (2) 化合物AとBで, 沸点が高いのはどちらか, 化合物名で答えなさい。
- (3) 臭素水を脱色させる化合物はAとBのいずれか, 化合物名で答えなさい。また, このときに起きた化学反応の化学反応式をかきなさい。

問2 アニリンから塩化ベンゼンジアゾニウムを合成する反応, 塩化ベンゼンジアゾニウムから *p*-フェニルアゾフェノール (構造式1) を合成する反応について, それぞれの化学反応式を示しなさい。



問3 スチルベン (構造式2) には *cis*-体と *trans*-体という立体的に異なる2つの構造がある。それぞれの構造を, 立体的な違いがわかるように図示しなさい。

