

令和 5 年度 後期日程入学試験 総合問題 B(イ) <化学>

【出題の意図とポイント】

高等学校の化学基礎・化学で学ぶ基礎的内容を十分理解しているか問うことを意図して、物質の状態、物質の変化、無機物質、有機化合物、高分子化合物から出題している。知識を問う問題や計算問題に加えて、答えを導く過程、制限字数内での説明、グラフや図を用いることを求めることで、論理的思考力やその表現力が身につけているかを総合的に評価する。

文章で解答する設問については、解答の一例をあげている。文意が解答例と同等の場合は正答とした。また、誤字脱字なども採点の対象である。

【解答例】

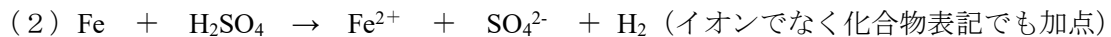
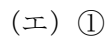
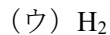
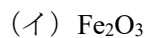
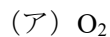
I

問 1



問 2

(1)



(3) 11.2 [L]

(4) 小さくなる

(解答例)

相互作用が大きくなると、気体の分子と分子の間の引力が増加する。そのため、分子運動が制限され、分子の占める空間が縮小し、結果として体積が減少するため。(74 字/80 字)

問 3

最適な指示薬：メチルレッド

強酸を弱塩基で中和するため、生成する塩は弱酸性である。また、この強酸と弱塩基の組み合わせでは、pH ジャンプがクリアに確認できる。そのため、弱酸性側に変色域のあるメチルレッドが最適である。(92 字/100 字)

問 4

大気中の二酸化炭素が、その分圧に相当する量で河川水に飽和し炭酸となる。そのとき、ダムまでの流域では、河川水の水温も流水であるため、ほぼ一定と見なせ、その条件で溶存

している炭酸は弱酸性となる。流域の河川水が pH5.5 程度に至れば、炭酸の影響を鑑み、それ以上、中性に寄せる必要がなくなるため。(140 字/150 字)

II

問 1

牛肉の食味性は、オレイン酸などの一価不飽和脂肪酸が多いとよくなる。また、低温熟成によって、酵素の働きでタンパク質がペプチドやアミノ酸に分解され、それらがうま味に関与する。さらに、ペプチドの増加が熟成直後にグリコーゲンから生じた乳酸による酸味を抑制し、食肉の味をまろやかにしている。(141 字/150 字)

問 2

不飽和脂肪酸は、炭素原子間に二重結合をもつが、飽和脂肪酸は二重結合をもたない。(39 字/40 字)

問 3

無機触媒による反応は、一般に温度が高くなるほど反応速度が大きくなる。一方、酵素反応は、ある温度を超えると反応は急激に低下する。これは、酵素の主成分であるタンパク質が熱により変性し働かなくなるためである。そのため、酵素には、最もよく働く最適温度が存在し、図のような反応速度と温度の関係になる。(145 字/150 字)

問 4

アラニン：移動しない。

等電点 6.0 のアラニンは pH6.0 の緩衝液中では主に双性イオンの状態で存在しており、分子全体で電氣的に中性であるため、電圧をかけても移動しない。(66 字/70 字)

グルタミン酸：陽極側に移動する。

等電点 3.2 のグルタミン酸は、pH6.0 の緩衝液中では主に陰イオンの状態で存在しており、負に帯電しているため、電圧をかけると陽極側に移動する。(65 字/70 字)

問 5

(ア)の実験はビュレット反応であり、ペプチド結合をもつ分子でみられる。そのため、ペプチド結合のないアミノ酸溶液では呈色反応を示さない。(イ)の実験のニンヒドリン反応は、アミノ基による反応であるため、アミノ基をもつタンパク質とアミノ酸の両方で呈色反応を示した。(129 字/130 字)