

YMS
2017年度

解答速報

慶應義塾大学 医学部

解答速報は **YMS WEB** にも掲載しています! <http://www.yms.ne.jp/>

【化学（解答）】

I 1. (ア) 鉄 (イ) 水銀 (ウ) スズ (エ) 鉛 (オ) 硫黄 (カ) リン (キ) ヘリウム

2. (1) $\rho = \frac{4A}{N_A V}$ (2) 元素記号: Au, 密度: 19.3 g/cm³

3. CO

4. (1) 炎色反応

(2) 操作: 塩類の水溶液を白金線の先につけて, ガスバーナーの外炎に差し入れる。
判別方法: 金属元素に特有の色に炎が変色することで判別する。

5. (1) $A = \frac{16nx}{m(y-x)}$

(2) 物理学で用いられていた ¹⁶O=16 の基準と化学で用いられていた O=16 の基準を統一する際に, ¹²C=12 を基準にする方が, それまで原子量との誤差が小さくなるため。

II

1. (1) C₁₄H₂₉N₅O₄ (2) 10 個

(3) 1 分子のトリペプチドに 5 個の N 原子が含まれる。要した体積を v [mL] とすると,

$$2 \times 0.100 \times \frac{100}{1000} = 5 \times \frac{1.00}{331} + 0.100 \times \frac{v}{1000} \quad \therefore v \doteq 49 \text{ mL}$$

2. (1) (ア) イオン交換樹脂 (イ) 陽イオン交換樹脂 (ウ) 陰イオン交換樹脂

(2) カラムに濃塩酸を通し, さらに純水を通す。

(3) α -アミノ酸: アスパラギン酸

理由: 等電点が最も小さいので, 同じ pH において双性イオンの割合が最も高いから。

別解: 等電点が最も小さいので, 最初に等電点に達するから。

【解説】 1. (2) リシンが 2 つのアミノ基を用いたペプチドもあることに注意。

G-(α , ϵ)K-(α , ϵ)K で 4 個, K-G-(α , ϵ)K で 2 個, K-(α , ϵ)K-G で 2 個,
G- α K ϵ -K と K- α K ϵ -G で 2 個, 合計 10 個

III

1. (ア) ○ (イ) × (ウ) ○

2. (1) ビュレット

(2) 器具：(b), (d) 操作；用いる溶液で数回すすいでから用いる。

3. ビーカーに溶液を数滴滴下して、ビュレット先端の空気を抜く。

その後、滴下前のビュレットの目盛りを読み、記録する。

コニカルビーカーの下に白い紙をしく。

4. 逆反応の反応速度が小さいため。

5. $\frac{25}{44}\rho$ または 0.57ρ 注：溶液の体積が 95 mL のままとすると 0.60ρ になる。

6. (1) $[A]_t = 0.40 - 0.10(V_t - V_0)$

(2) $0.50 \times \frac{V_0}{1000} = 1.0 \times \frac{95.0}{95.0 + 5.0} \times \frac{5}{1000} \quad \therefore V_0 = 9.50 \text{ mL}$

(3) ② 0.400 ③ 0.360 ④ 0.324 ⑤ 0.292

⑥ 0.0020 ⑦ 0.0018 ⑧ 0.0016

⑨ 0.380 ⑩ 0.342 ⑪ 0.308

(4) (6) イ：-3 ウ：-1

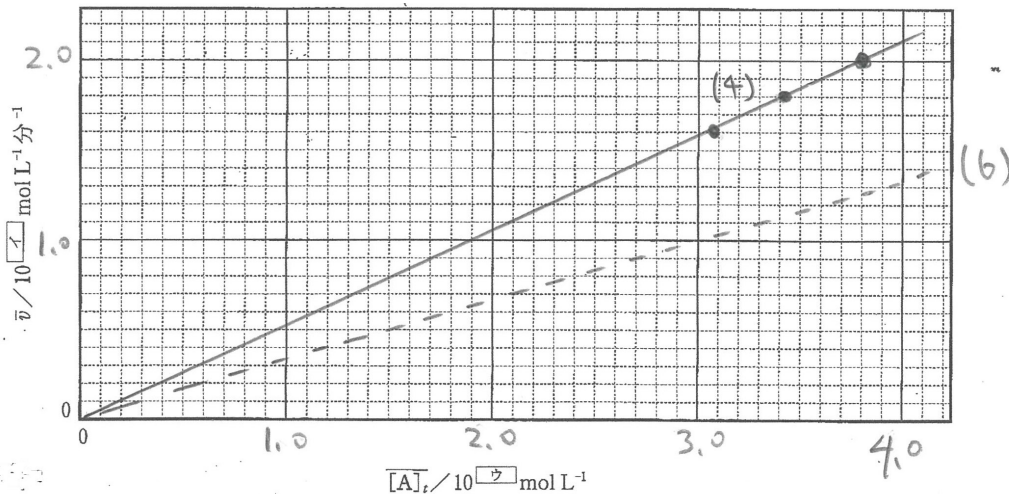


図3 化合物 A の加水分解反応

(5) 加水分解の平均反応速度は化合物 A の平均モル濃度に比例する。

別解：直線の傾きから加水分解反応の反応速度定数が求められる。

【解説】

「体積変化を無視する」ことから塩酸が 95 mL のままとすると、①が 10.00 mL になり矛盾するので、希釈されたものとする。生成した酸 B と反応した NaOH の滴下量が 0～20 分 0.40 mL, 20～40 分 0.36 mL, 40～60 分 0.32 mL より [A] の減少量が求められる。

【講評】

昨年よりも平易になった、難問はなく、合格点は高いと思われる。問題文の不明瞭なところが多々あったが例年のことなので、過去問で知っていれば割り切って解き進めたであろう。有効数字の扱いや論述で悩み過ぎなければ、時間も十分あったと思われる。YMS では最終対策講座で確認したが、(2011 年にも類題が出題された) ペプチドの異性体の数でミスしたか否かで差がついたであろう。