

化学 出題の意図

問題Ⅰ

問 1

気体の濃度平衡定数と圧平衡定数の関係，および反応速度に影響を与える因子について理解を問う。文字式を用いた立式や式変形，実際の数値を用いた計算を通して応用能力を推し量る。

問 2

緩衝液と塩に関する知識を問うとともに，塩の加水分解に関する理解力を問う。

問題Ⅱ

問 1

炭素とその同素体およびケイ素単体やケイ素を含む化合物を題材に，結晶構造と密度の関係，酸素との化合物の化学結合のエネルギー論に関する理解を問う。また工業的に重要なケイ素の酸化物と水との反応に関する知識を問う。

問 2

マグネシウムに関して基礎的な知識や酸化還元に関する理解を問うとともに，マグネシウム空気電池を題材にして電極で起こる変化に関して考察させる。

問題Ⅲ

脂肪族および芳香族化合物の構造、性質、変換法などの基本的知識を問うとともに、構造異性体に関する特徴や反応性に関する理解度を問う。また、陽イオン交換樹脂によるアミノ酸混合物の分離を題材に，アミノ酸に関する知識と思考力を問う。

化学 正解・解答例

問題 I

問1

(1)	ア $\frac{p_C^2}{p_A p_B^3}$	イ $K_p (RT)^2$
	ウ $n - 3m\alpha$	エ $\frac{n - 3m\alpha}{m + n - 2m\alpha} P$

(2)

$2.8 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$

(3)

オ $\frac{\log_e 2}{k}$

(4)

$E = \frac{R'T_1T_2}{T_2 - T_1} \log_e 3$	J/mol
---	-------

問題 I

問2

(1)

(i)

水素イオン濃度	pH
3.2×10^{-3} mol/L	2.5

(ii)

点Q' (点Qに対する相対的な位置)
キ

(2)

水素イオン濃度	pH
4.6×10^{-4} mol/L	3.3

(3)

NaHSO ₄ , NH ₄ Cl

問題 II

問1

(1) ア	炭化ケイ素	イ	増加
ウ	低く	エ	水ガラス
オ	ケイ酸	カ	シリカゲル

(2) 3.8×10^{15} 個

(3) 3.2 g/cm^3

(4) 式量あたりの結合エネルギーの総和（孤立分子）	1606 kJ/mol
式量あたりの結合エネルギーの総和（立体網目構造）	1408 kJ/mol
孤立分子が安定である理由 CO ₂ 孤立分子の結合エネルギーが、CO ₂ 立体網目構造よりも大きいため、CO ₂ 孤立分子の方が安定になる。	

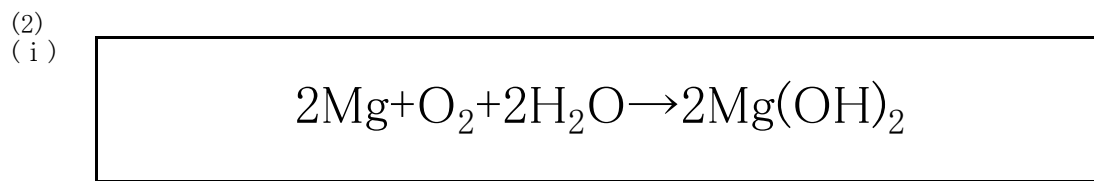
(5) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$

問題 II

問2

(1)

ア 2	イ 不動態
ウ 熱水	エ H ₂



(ii)

負極

(iii)

銅	の	方	が	水	素	よ	り	イ	オ
ン	化	傾	向	が	小	さ	く	,	銅
(II)	イ	オ	ン	の	方	が	水
素	イ	オ	ン	よ	り	還	元	さ	れ
や	す	い	た	め					

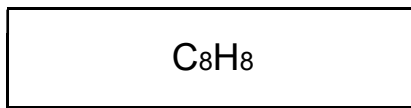
(iv)

6.0×10^{-1} mg

問題 III

問 1

(1)

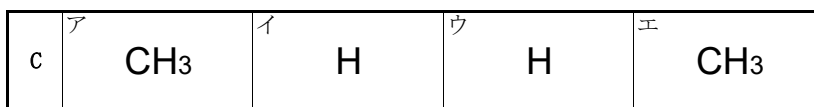
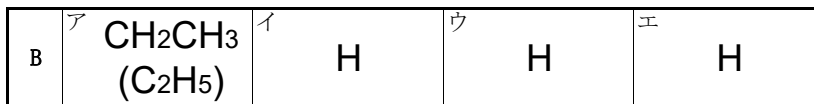


(2)

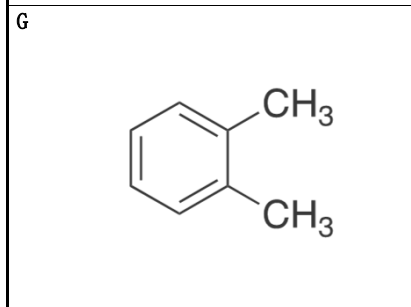
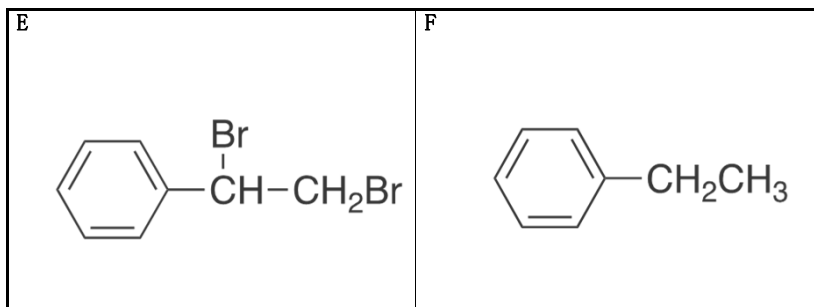


(3) B: アとエは順不同)

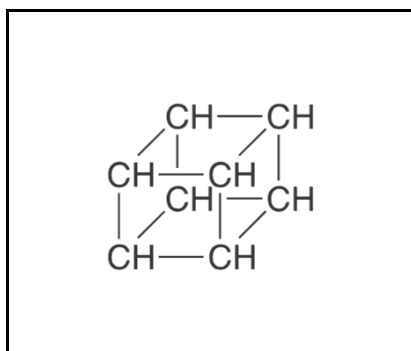
(3)



(4)



(5)

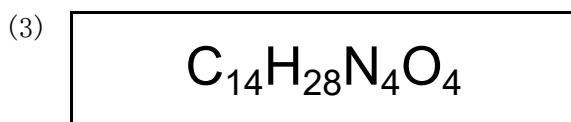


問題Ⅲ

問2

(1) 樹脂中のスルホ基（酸性の官能基）の H^+ と、水溶液中の Na^+ が交換され、流出液に HCl が含まれるから。

(2) 2個以上のペプチド結合をもつ
(3個以上のアミノ酸からなる)



(4) a	グルタミン酸	d	リシン
-------	--------	---	-----

