

# [解答例]

化学〔A方式(11/21)〕

化学〔B方式(11/21)〕

設問		解答例
I	①	5
	②	3
	③	6
	④	4
	⑤	2
II	⑥	2
	⑦	8
	⑧	6
	⑨	6
	⑩	5
	⑪	4
	⑫	1
	⑬	2
	⑭	6
III	⑮	4
	⑯	1
	⑰	6
	⑱	4
	⑲	5
	⑳	4
	㉑	2
	㉒	5
	㉓	3
IV	㉔	3
	㉕	1
	㉖	1
	㉗	3
	㉘	4
	㉙	1
	㉚	1
	㉛	1
	㉜	3
	㉝	7
	㉞	5
	㉟	4
	㊱	6
	㊲	5
	㊳	5
㊴	4	
㊵	4	
㊶	0	

設問		解答例
I	①	5
	②	6
	③	2
	④	2
	⑤	2
II	⑥	6
	⑦	4
	⑧	2
	⑨	4
	⑩	2
	⑪	4
	⑫	1
	⑬	2
	⑭	2
	⑮	4
III	⑯	1
	⑰	2
	⑱	2
	⑲	5
	⑳	6
	㉑	5
	㉒	2
IV	㉓	5
	㉔	8
	㉕	7
	㉖	4
	㉗	5
	㉘	2
	㉙	7
	㉚	2
	㉛	5
	㉜	3
	㉝	8
	㉞	4
	㉟	7
㊱	1	
㊲	2	
㊳	6	
㊴	1	
㊵	2	
㊶	2	

## 化学〔A方式〕

### I

問4 pH=12.0より、 $[H^+] = 1.0 \times 10^{-12}$  mol/L

したがって、 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-2}$  mol/Lであるから、 $\left(0.100 \times \frac{x}{1000} - 0.100 \times \frac{20.0}{1000}\right) \div \left(\frac{20+x}{1000}\right) = 1.0 \times 10^{-2}$

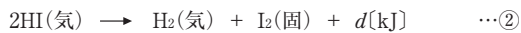
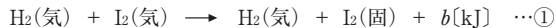
が成り立つ。よって、これを解くと、 $x \approx 24.4$  mL

### II A

問2 グラフェンは、黒鉛(グラファイト)の結晶の一部である。炭素の同素体のうち、ダイヤモンドやフラーレンなどは電気を通さない。

### II B

問1 熱化学方程式中の  $Q$  [kJ] は、 $H_2$ (気) +  $I_2$ (気)  $\rightarrow$   $2HI$  の反応が起こるときに発生する熱量である。



①、②より、



### III A

問2 (1) 求める浸透圧を  $\Pi$  [Pa] とすると、 $760\text{mm} = 76\text{cm}$  より、

$$(76 \times 13.6) : (5.2 \times 1.0) = (1.01 \times 10^5) : \Pi$$

よって、

$$\Pi = 1.01 \times 10^5 \times \frac{5.2 \times 1.0}{76 \times 13.6}$$

### III B

問1 (1) 求める質量を  $x$  [g] とすると、 $100 : 110 = (200 - x) : x$   $x = 104.7 \dots \approx 105$  g

(2)  $10^\circ\text{C}$  のとき、 $100$  g の飽和水溶液に溶けうる溶質の質量を  $y$  [g] とする。

(1)より、水の質量は  $200 - 104.7 = 95.3$  g であるから、 $100 : 20 = 95.3 : y$   $y = 19.1$  g

したがって、求める質量は、 $104.7 - 19.1 = 85.6 \approx 86$  g

### III C

問1 (iii)式の反応の平衡定数は、 $K = \frac{[H^+]^2 [S^{2-}]}{[H_2S]}$  であり、これは  $K_1$  と  $K_2$  の積で求めることができる。

### IV A

問2 アセトンにヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて酸化すると、ヨードホルム  $CHI_3$  の黄色の結晶が生じる。また、アルデヒドにフェーリング液を加えて加熱すると、銅(II)イオン  $Cu^{2+}$  が還元されて酸化銅(I)  $Cu_2O$  の赤色の沈殿が生じる。

## 化学〔B方式〕

### I

- 問1 a 正しい。  
 b ア、イ、エ、オにある、「単体が常温・常圧で気体として存在する元素」は、H、He、N、O、F、Ne、Cl、Ar、Krの9種類である。誤り。  
 c イ、エに含まれる金属元素は、Li、Be、Na、Mg、Al、K、Ca、Ga、Geの9種類で、残りの元素は非金属元素である。正しい。  
 d 両性元素は、ウにはZnが、エにはAlがあるが、オにはない。誤り。
- 問3 アボガドロは、「アボガドロの法則」を提唱しているが、「アボガドロ定数」は定義していない。なお、「電離説」は、「水に溶けた電解質には、全部または一部が陽イオンと陰イオンに分かれ、分かれていない電解質も平衡を保ちながら存在する」という説である。

### II A

- 問2 a 記述の通りである。正しい。  
 b 記述の通りである。正しい。  
 c アニリンブラックは、アニリンをニクロム酸カリウムで酸化することで生成する。

### II B

- 問1(1) (i)式に、 $E^0 = -0.76$ 、 $n = 2$ 、 $[M^{n+}] = 0.0010 (= 10^{-3})$ を代入して計算すると、

$$E = -0.76 + \frac{0.059}{2} \log_{10} 10^{-3} = -0.76 + 0.0295 \times (-3) = -0.8485 \approx -0.85 \text{ V}$$

- (2) Cu側の電極電位は、(1)と同様にして、(i)式に $E^0 = 0.34$ 、 $n = 2$ 、 $[M^{n+}] = 1.0 (= 10^0)$ を代入して計算する。

$$E = 0.34 + \frac{0.059}{2} \log_{10} 10^0 = 0.34 \text{ V}$$

起電力は、2つの金属の電極電位の差であるから、(1)で求めたZn側の電極電位の値を用いて、

$$0.34 - (-0.8485) = 1.1885 \approx 1.19 \text{ V}$$

### III A

- 問2(1) 図1において、ベンゼンのモル分率が0.25のときの液相線より、温度は100℃なので、沸騰する温度は100℃である。また、蒸気が生じるのは、温度が100℃のときの気相線より、ベンゼンのモル分率はおよそ0.47であることがわかる。
- (2) 図1において、(1)のモル分率(0.47)のときの液相線より、沸騰する温度は93℃である。また、蒸気が生じるのは、(1)と同様に温度が93℃のときの気相線より、ベンゼンのモル分率はおよそ0.66であることがわかる。

### III B

- 問1 ④ 触媒を加えると、平衡に達する時間は短くなるが、平衡は移動しない。  
 ⑥ 温度・圧力一定でアルゴンを加えると、全体の気体の体積は増加するため、各成分の分圧は減少する。よって、全体の圧力が増加する方向(気体分子の数が増加する方向)に平衡は移動する。つまり、平衡は左方向に移動するため、SO<sub>2</sub>の物質量は増加する。

### IV A

- 問1 アセチレンに、硫酸水銀(II)を触媒として水を付加させると、エノール形のビニルアルコールが生じる。このビニルアルコールは不安定であるため、安定なケト形のアセトアルデヒドに変化する。アセトアルデヒドは酸化されやすく(還元性がある)、有機溶媒や水によく溶ける。