

서약서

성 명 (은)는 2016년도 한국중학생화학대회 (KMChC 2016) 시험에 임하여 시험지에 적힌 주의 사항을 준수하며, 참가자들의 상호 신뢰와 상식적인 행동 규범을 존중하는 올림피아드의 정신과 명예를 지킬 것을 서약합니다.

년 월 일

성 명 (싸인)

2016년 한국중학생 화학대회 (KMChC 2016)

주최: 대한화학회

주관: 대한화학회 화학올림피아드 위원회

후원: 다우케미칼 · LG화학

협찬: 세진시아이

주의 사항

1. 시험시간은 오후 2시 ~ 4시까지 2시간입니다.
2. 감독관의 지시에 불응할 때 시험을 중단하고 퇴장시킬 수 있습니다.
3. 핸드폰을 시계 대신 사용할 수 없으며, 핸드폰 사용은 부정행위로 간주합니다.
4. 질문이 있는 경우 손을 들고 감독관이 올 때까지 기다립니다.
5. 첨부된 데이터와 주기율표를 참조할 수 있습니다.
6. 필기구 외에는 계산기 등을 일체 사용할 수 없습니다.
7. 이 문제지는 서약서 및 표지 포함 총 28 쪽입니다.
8. 서약서를 잘 읽고 작성하여 제출합니다.
9. OMR 용지의 지정된 난에 수험번호, 소속 학교, 성명, 학년을 기입해야 하며, 답안은 주어진 OMR 용지의 해당 문항번호 옆에 바르게 표기해야 합니다.
10. 답안은 반드시 컴퓨터용 수정 사인펜을 이용하여 작성해야 합니다. 답안지를 수정할 경우는 수정테이프를 사용해야 하며, 수정테이프가 없는 경우 손을 들어 감독관에게 요청합니다.
11. 각 문제의 배점은 3점으로, 오답은 -1점, 미기입은 0점으로 처리됩니다.

기체 상수	$R = 0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 8.314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
플랑크 상수	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
빛의 속도	$c = 3.00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
아보가드로 수	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
패러데이 상수	$F = 96485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
전자의 전하량	$e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$
전자의 질량	$m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

1																		2		18																						
1																		2																								
H																		He																								
1.008																		4.003																								
2																		13		14		15		16		17		18														
3	4																5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18												
Li	Be																B	C	N	O	F	Ne																				
6.94	9.01																10.81	12.01	14.01	16.00	19.00	20.18																				
11	12																13	14	15	16	17	18																				
Na	Mg																Al	Si	P	S	Cl	Ar																				
22.99	24.30																26.98	28.09	30.97	32.06	35.45	39.95																				
19	20	21																29	30	31	32	33	34	35	36																	
K	Ca	Sc																Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																	
39.10	40.08	44.96																63.55	65.38	69.72	72.63	74.92	78.97	79.90	83.80																	
37	38	39																47	48	49	50	51	52	53	54																	
Rb	Sr	Y																Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe																	
85.47	87.62	88.91																107.9	112.4	114.8	118.7	121.8	127.6	126.9	131.3																	
55	56																72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86											
Cs	Ba																Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn											
132.9	137.3																178.5	180.9	183.8	186.2	190.2	192.2	195.1	197.0	200.6	204.4	207.2	209.0	-	-	-	-										
87	88																104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118											
Fr	Ra																Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og											
-	-																89-	103																-	-	-	-	-	-	-	-	-

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
138.9	140.1	140.9	144.2	-	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
-	232.0	231.0	238.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

문제 1

인체의 70% 정도는 물로 구성되어 있다. 50 kg 중학생의 몸속에 들어 있는 물 분자의 수와 가장 가까운 값은?

- ① 10^{23} ② 10^{25} ③ 10^{27} ④ 10^{29}

문제 2

현재 인간이 얻을 수 있는 초고진공 상태는 대략 1×10^{-10} Pa이라고 한다. 이러한 상태에 있는 27 °C의 공기 1 mL에 포함된 공기 분자 수와 가장 가까운 값은? (단, 1 기압 = 약 100,000 Pa)

- ① 3×10^1 ② 3×10^2 ③ 3×10^3 ④ 3×10^4

문제 3

다음 중 원자의 표기로 옳지 않은 것은?

- ① ${}^6_3\text{Li}$ ② ${}^{13}_6\text{C}$ ③ ${}^{31}_{15}\text{P}$ ④ ${}^{63}_{30}\text{Cu}$

문제 7

다음 열화학반응식을 이용하여 계산한 $\text{ICl}(g)$ 의 표준 생성 엔탈피[kJ/mol]는?

열화학반응식	표준 반응 엔탈피(ΔH° (kJ/mol))
$\text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}(g)$	243
$\text{I}_2(g) \rightarrow 2\text{I}(g)$	150
$\text{ICl}(g) \rightarrow \text{I}(g) + \text{Cl}(g)$	211
$\text{I}_2(s) \rightarrow \text{I}_2(g)$	65

- ① -36 ② -18 ③ 18 ④ 36

문제 8

수소 원자에서 <보기>의 두 가지 전자 전이가 일어났다. 두 경우 중 더 긴 파장의 빛을 (A) 하는 전이는 (B)의 경우이다.

<보 기>
(a) $n = 2 \rightarrow n = 1$
(b) $n = 3 \rightarrow n = 2$

다음 중 (A)와 (B)를 옳게 짝지은 것은? (단, n 은 주양자수이다.)

- | | <u>(A)</u> | <u>(B)</u> |
|---|------------|------------|
| ① | 흡수 | (a) |
| ② | 흡수 | (b) |
| ③ | 방출 | (a) |
| ④ | 방출 | (b) |

문제 9

다음은 각 화합물의 연소열(kJ/mol)의 값을 나타낸 것이다.

$$C(s, \text{흑연}) = -396, \quad CH_4(g) = -896, \quad C_8H_{18}(l) = -5472, \quad C_7H_8(l) = -3864$$

동일한 열량 생산을 위하여 위의 탄소자원을 연소할 경우 가장 많은 이산화탄소가 배출되는 것은?

- ① C(s) ② CH₄(g) ③ C₈H₁₈(l) ④ C₇H₈(l)

문제 10

혈액에 존재하는 헤모글로빈에 존재하는 철(Fe) 원소는 동맥에서는 Fe²⁺, 그리고 정맥에서는 Fe³⁺ 형태로 관측된다. Fe²⁺에서 Fe³⁺로 산화할 때 빠져나가는 전자의 *n*과 *l* 양자수의 합으로 옳은 것은?

- ① 4 ② 5 ③ 6 ④ 7

문제 11

H₃C-CH₂-CH=CH-CH₂-C≡CH 분자에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 모두 고른 것은?

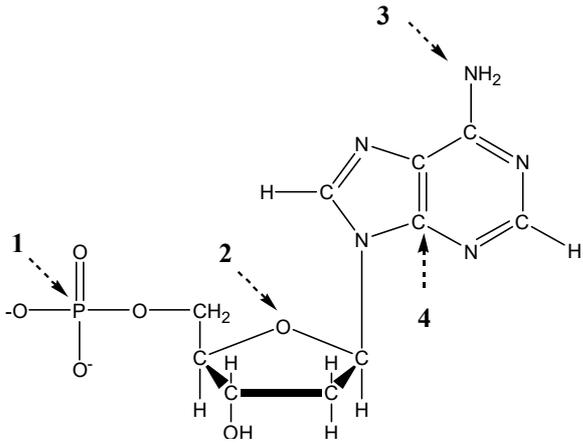
—<보 기>—

- ㄱ. σ 결합의 개수는 15개이다
 ㄴ. π 결합의 개수는 3개이다
 ㄷ. sp² 혼성 오비탈을 가진 탄소 원자끼리의 σ 결합은 1개이다
 ㄹ. sp 혼성 오비탈을 가진 탄소 원자는 총 1개이다

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

문제 12

다음 DNA를 구성하는 염기 구조에서 각각 표시한 원자의 혼성화가 옳지 않은 것은?



- ① P - sp^3 ② O - sp^3 ③ N - sp^2 ④ C - sp^2

문제 13

다음 중 $XeOF_2$ 의 분자 구조와 가장 비슷한 것은?

- ① 삼각뿔 ② 정사면체 ③ T-자 ④ 정삼각형

문제 14

다음 분자나 이온 중 쌍극자 모멘트를 갖는 것은?

- ① XeF_4 ② BrF_4^- ③ ClF_2^- ④ SF_4

문제 15

98 % 황산 수용액의 몰농도는 18.0 M이다. 이 황산 용액의 밀도(g/mL)는?

- ① 1.2 ② 1.5 ③ 1.8 ④ 2.1

문제 16

다음 중 이온 결합성이 가장 큰 화합물은?

- ① H₂O
② SiO₂
③ CF₄
④ KCl

문제 17

다음 분자들이 가지는 성질들이 증가되는 순서대로 옳게 표시된 것은?

- ① 결합 해리 에너지: C=C < C≡O < C≡C
② 극성: F - Cl < F - Br < F - H
③ 첫 번째 이온화 에너지: C < N < O
④ 크기: F < O²⁻ < O

문제 18

질량비 1:1로 혼합되어 있는 화합물 A, B의 혼합물 3.0 g을 물 500 mL에 넣고 80 °C로 가열하여 모두 용해시켰다. 이후 25 °C로 식혔더니 고체가 석출되었는데, 석출된 고체 A와 B의 질량백분율(%)을 옳게 짝지은 것은?

(단, A와 B는 서로 반응하지 않고, A와 B의 용해도는 서로 영향을 미치지 않는다.)

물에 대한 용해도 (g/ L)			
온도	10 °C	25 °C	80 °C
화합물 A	0.5	2.4	5.2
화합물 B	0.1	1.2	3.0

- | A | B |
|--------|------|
| ① 25 | 75 |
| ② 33.3 | 66.7 |
| ③ 50 | 50 |
| ④ 66.7 | 33.3 |

문제 19

진공으로 유지된 실내에서 5L 부피를 가진 3 개의 금속용기, (가), (나), (다)가 놓여 있다. (가)에는 2기압의 수소 기체, (나)에는 2기압의 헬륨 기체, (다)에는 4기압의 산소 기체가 들어 있다. 이 때 각 용기에 2mm²의 구멍이 생겨 용기 내부의 기체가 밖으로 나오기 시작하였다. 구멍이 생긴 직후 밖으로 나온 기체 분자 수가 가장 많은 용기부터 차례로 쓴 것으로 옳은 것은? (단, 모든 기체는 이상기체이다.)

- | | |
|---------------|---------------|
| ① (가)-(나)-(다) | ② (가)-(다)-(나) |
| ③ (나)-(가)-(다) | ④ (나)-(다)-(가) |

문제 20

이산화탄소의 삼중점은 $-56\text{ }^{\circ}\text{C}$, 5.1 atm 이며, 임계점은 $31\text{ }^{\circ}\text{C}$, 73 atm 이다. 이산화탄소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 액체를 만들 수 없다.
- ② 고체는 1 atm 에서 녹지 않는다.
- ③ $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 에서 액체로 존재하지 않는다.
- ④ 액체의 증기압이 고체의 증기압보다 크다.

문제 21

주어진 온도에서 농도가 0.1 M 인 아세트산을 묽혀서 0.01 M 아세트산을 만들었을 때, 일어나는 현상을 옳게 설명한 것만을 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- 가. pH 증가
- 나. 해리도 증가
- 다. pK_w 증가

- ① 가
- ② 다
- ③ 가, 나
- ④ 나, 다

문제 22

이성질체는 분자식은 같지만 서로 다른 물리/화학적 성질을 갖는 분자를 이르는 말이다. C_6H_{14} 의 분자식을 가지는 유기화합물이 있다. 가능한 구조 이성질체의 개수는?

- ① 6
- ② 5
- ③ 4
- ④ 3

문제 23

촉매는 어떻게 반응의 속도를 증가시키는가?

- ① 높은 에너지 분자 수의 증가
- ② 반응하는 분자의 온도 상승
- ③ 반응의 활성화 에너지 증가
- ④ 새로운 반응경로 제공

문제 24

액체 **A**와 **B**의 혼합용액은 라울의 법칙을 만족하는 이상용액이다. 액체 **A**와 **B**를 섞는 과정에서 발생하는 <보기> 값들 중 양수인 값의 개수는?

<보 기>

엔탈피 변화($\Delta_{\text{mix}}H$), 엔트로피 변화($\Delta_{\text{mix}}S$), 깁스에너지 변화($\Delta_{\text{mix}}G$)

- ① 1
- ② 2
- ③ 0
- ④ 알 수 없다.

문제 25

다음 단일단계 반응에서 어떤 시간 Δt 동안 평균 속도를 측정한 결과가 다음과 같다.



$$\begin{aligned}
 -\Delta A / \Delta t &= 0.0080 \text{ mol/L}\cdot\text{s} \\
 -\Delta B / \Delta t &= 0.0080 \text{ mol/L}\cdot\text{s} \\
 \Delta C / \Delta t &= 0.0160 \text{ mol/L}\cdot\text{s}
 \end{aligned}$$

이 반응식의 균형을 맞추었을 경우 $a+b+c$ 의 값은 얼마인가?

- ① 4
- ② 5
- ③ 6
- ④ 7

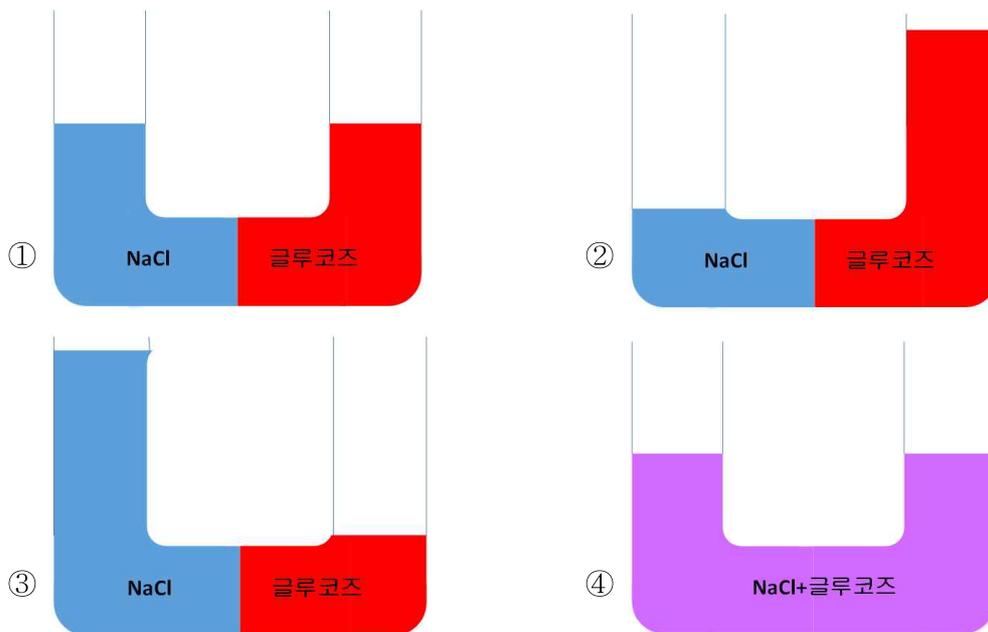
문제 26

1 기압에서 얼음의 용융 엔탈피 $\Delta H^\circ = 6.03 \times 10^3 \text{ J/mol}$ 이다. 이 과정에서 ΔS° ($\text{J/K}\cdot\text{mol}$)의 값은 얼마인가?

- ① 30.0 ② 22.1 ③ 0.0 ④ -10.5

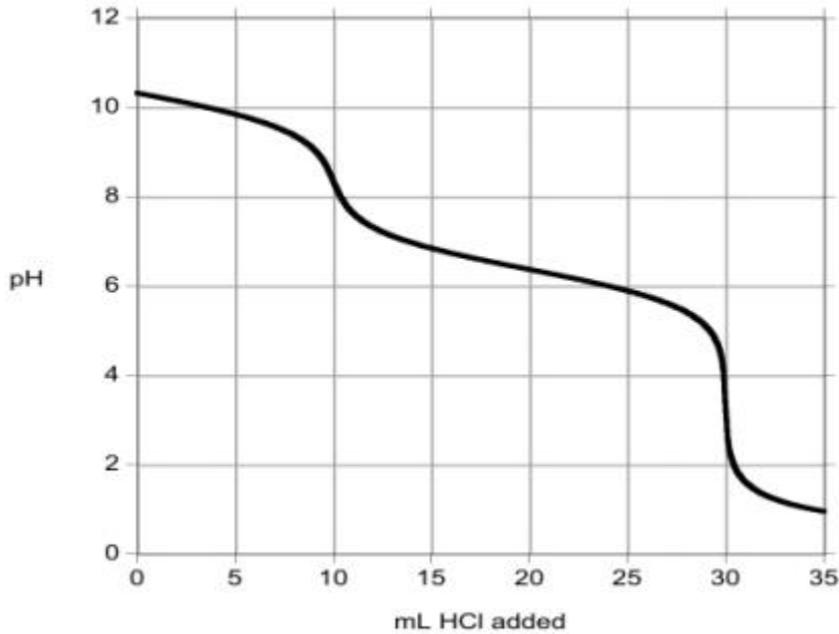
문제 27

1 몰랄농도의 글루코즈($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)와 1 몰랄농도의 염화 소듐(NaCl) 용액을 반투막으로 분리된 U자 관에 동일한 부피로 넣어 초기 높이를 같게 하였다. 평형이 이루어졌을 때 관찰되는 것은?



문제 28

염기성인 미지시료를 표준 염산용액으로 적정하여 다음과 같은 적정 곡선을 얻었다. 다음 중 미지시료로 가장 적당한 것은?



- ① 0.1 M 글루탐산 소듐($\text{NH}_2\text{CH}(\text{COONa})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$)
- ② 0.1 M 클리실산 소듐($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$)
- ③ 0.1 M Na_2CO_3
- ④ 0.1 M Na_2CO_3 + 0.1 M NaHCO_3

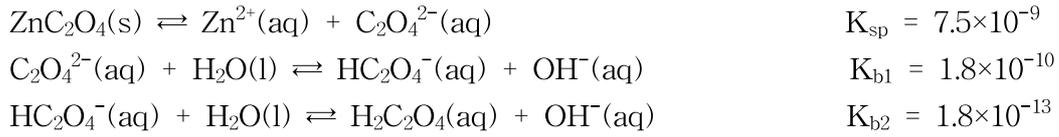
문제 29

시아나산 이온(cyanate ion, NCO^-)의 루이스 구조 중 가장 안정한 것은?

- ① $[\text{:}\ddot{\text{N}}-\text{C}\equiv\text{O:}]^-$
- ② $[\text{:}\ddot{\text{N}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}:]^-$
- ③ $[\text{:}\text{N}\equiv\text{C}-\ddot{\text{O}}:]^-$
- ④ 위의 세 가지 중에 없다.

문제 30

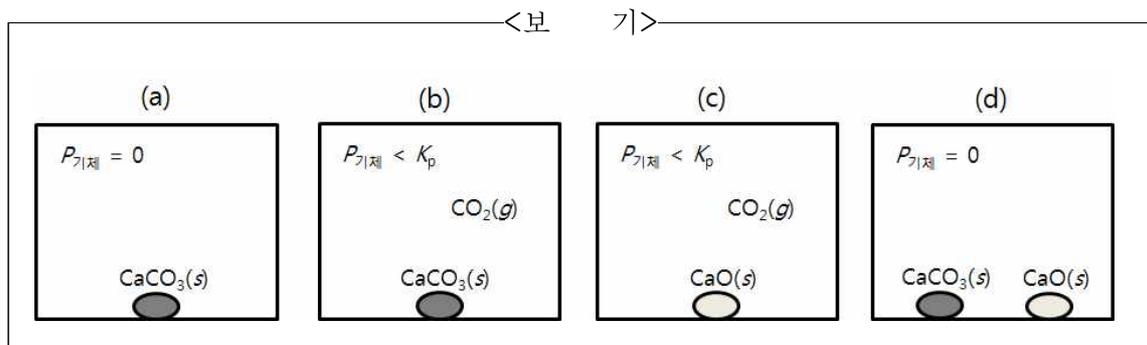
ZnC₂O₄는 난용성 염이다. 이 염을 물에 넣을 때 일어나는 화학반응과 25 °C에서의 평형 상수는 아래와 같다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① 산을 가하면 ZnC₂O₄의 용해도가 증가한다.
- ② C₂O₄²⁻는 염기로 작용한다.
- ③ HC₂O₄⁻는 산 또는 염기로 작용한다.
- ④ NaHC₂O₄를 첨가하면 ZnC₂O₄의 용해도가 증가한다.

문제 31

<보기>의 그림은 밀폐된 용기에 고체 물질이 충분히 담겨 있는 초기 상태를 나타낸 것이다.



<보기> 중 아래 화학 반응의 평형 상태에서 세 가지 물질이 모두 존재할 수 없는 경우는? (단, 온도는 일정하고, P 는 압력, K_p 는 압력으로 나타낸 평형 상수이다.)



- ① (a)
- ② (b)
- ③ (c)
- ④ (d)

문제 34

물의 어는점 내림상수 K_f 는 $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$ 이다. 물 25.0 g에 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ 화합물 1.0 g을 녹인 용액의 어는점이 $-0.62 \text{ }^\circ\text{C}$ 라면 물에 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ 화합물(화학식량 = 233 g/mol) 1 몰을 녹일 때 생성되는 이온의 몰 수와 가장 가까운 값은?

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

문제 35

화합물 A와 B는 한 개의 단일단계반응으로 변환이 가능하다. 이와 관련하여 옳은 것만을 있는 대로 모두 고른 것은?



—<보기>—

- 가. 정반응의 활성화 에너지가 증가하면 정반응의 속도상수 k_f 은 감소한다.
 나. 정반응의 속도상수 k_f 은 온도에 따라서 변한다.
 다. 정반응과 역반응의 속도상수 비율(k_f/k_{-1})은 온도에 따라서 변한다.

- ① 가 ② 가, 나 ③ 나, 다 ④ 가, 나, 다

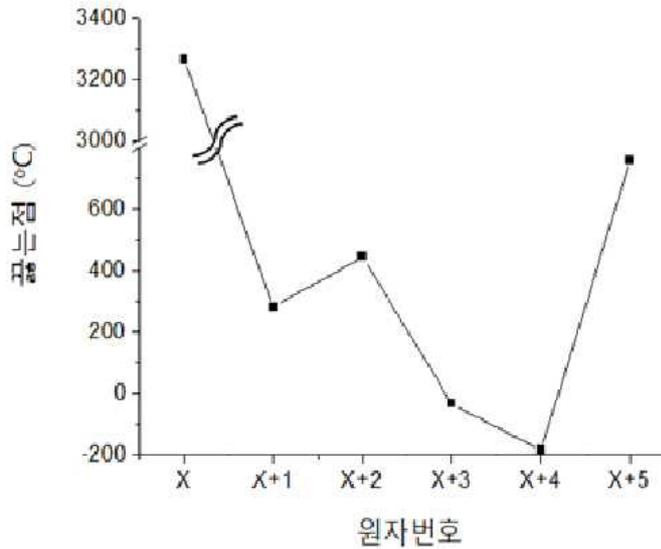
문제 36

최근 국제화학자연맹(IUPAC)에서는 일본 과학자들이 ^{209}Bi 원자와 ^{70}Zn 원자를 충돌시켜 만든 새로운 원소에 일본을 나타내는 Nh(nihonium)이라는 원소 기호를 부여하였다. 이 충돌 반응에서는 Nh 원자 1개 이외에도 중성자 1개가 생성되었다. 이렇게 생성된 Nh 원자는 반감기가 1초보다 짧은 알파(α) 붕괴를 통해 Rg(뢴트게늄)으로 변화한다. 이 Rg 원자의 원자량은 얼마인가?

- ① 274 ② 276 ③ 278 ④ 279

문제 37

다음 그림은 원자번호가 연속인 6개 원소 물질의 정상 끓는점을 보여준다.



이 원소들 중 원자번호가 가장 작은 원소 X는 무엇인가?

- ① B ② C ③ Si ④ P

문제 38

다음 중 세 가지 이온화합물 MgF_2 , CaF_2 , ZrO_2 의 격자에너지 절대값을 옳게 비교한 것은?

- ① $MgF_2 < CaF_2 < ZrO_2$ ② $CaF_2 < MgF_2 < ZrO_2$
 ③ $CaF_2 < ZrO_2 < MgF_2$ ④ $ZrO_2 < MgF_2 < CaF_2$

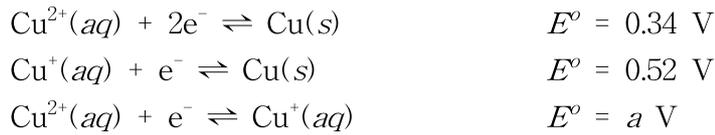
문제 39

25 °C에서 0.20 M의 약염기 $B(aq)$ 10 mL에 0.10 M의 강산 $HX(aq)$ 10 mL를 더한 용액의 pH가 9.00이었다. 25 °C에서 0.20 M의 $B(aq)$ 10 mL에 0.10 M의 $HX(aq)$ 를 15 mL 더했을 때 용액의 pH는? ($\log 3 = 0.48$)

- ① 8.00 ② 8.52 ③ 9.00 ④ 9.48

문제 40

다음은 Cu와 관련된 반쪽 반응 및 25 °C에서의 표준 환원 전위(E°)이다.



a 의 값은 ?

- ① -0.18 ② +0.18 ③ -0.16 ④ +0.16

문제 41

HCN 용액 0.20 M 의 $[\text{H}^+]$ 가 1.0×10^{-5} 이다. 이 때, HCN의 K_a 는 얼마인가?

- ① 1.0×10^4
 ② 1.0×10^{-5}
 ③ 2.0×10^{-6}
 ④ 5.0×10^{-10}

문제 42

0.100 M 암모니아($K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)를 0.100 M 염산 표준용액으로 적정할 때, 지시약으로 가장 적절한 것은?

지시약	$\text{p}K_a$
메틸 오렌지	3.8
메틸 레드	5.4
브로모티몰 블루	6.8
페놀프탈레인	9.2

- ① 메틸 오렌지 ② 메틸 레드 ③ 브로모싸이몰 블루 ④ 페놀프탈레인

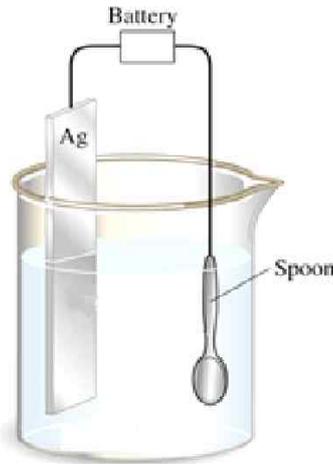
문제 43

전기를 에너지원으로 사용하여 다양한 화학물질을 합성할 수 있다. 반응물에 전압을 걸어 산화 환원 반응을 통해 화학반응이 일어나게 하는 것을 전기분해라 한다. NaCl 수용액을 전기분해했을 때 생성되지 않는 것은?

- ① Na ② NaOH ③ Cl₂ ④ H₂

문제 44

음식을 먹을 때 사용하는 숟가락에 은도금을 하려고 다음의 실험 장치를 고안하였다. 이와 관련한 내용으로 옳은 것만을 있는 대로 모두 고른 것은?



〈보 기〉

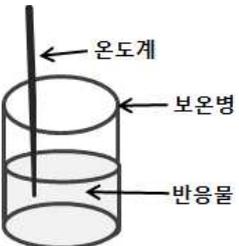
- 가. 전해질로서 AgNO₃(s)를 사용한다.
나. Ag 막대는 전극으로 작용함과 동시에 Ag⁺를 제공하는 역할을 한다.
다. 숟가락을 전지(battery)의 (-)극에 연결한다.

- ① 가 ② 가, 나 ③ 나, 다 ④ 가, 나, 다

문제 45

아래의 그림처럼 단열 재질의 보온병에 반응 물질들을 넣고 반응하는 동안 용액의 온도 변화를 측정하면 반응열을 계산할 수 있다. 이런 방법으로 NaOH(aq) 수용액과 HCl 수용액으로 반응 시 발생하는 중화열을 측정한다. 그런데, 주어진 시료는 NaOH 수용액이 아닌 고체 NaOH(s)으로, 이를 이용한 반응들은 다음과 같은 결과를 나타내었다. NaOH 1몰 당 중화 엔탈피(J/mol)에 가장 가까운 값은?

(단, 물의 비열은 4.2 J/g·°C이며, 반응열은 보온병 안의 용액을 테우는 데만 쓰였다.)



- 고체 NaOH 4 g과 물 100 mL를 넣었더니, 물의 온도가 3°C 상승했다.
- 고체 NaOH 4 g과 1 M HCl 100 mL를 넣었더니, 물의 온도가 5°C 상승했다.

- ① +840 ② -840 ③ +8400 ④ -8400

문제 46

다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 화학 반응의 평형 상수는 온도에 따라 변화한다.
- ② 액체의 증기압은 대기압이 증가할수록 감소한다.
- ③ 상전이가 일어나는 동안, 해당 물질의 온도는 일정하다.
- ④ 반응 중에 촉매를 넣을 경우 화학 평형 상수 값에 영향을 주지 못한다.

문제 47

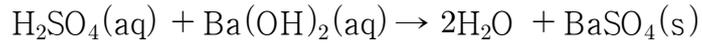
다음 중 Cu²⁺ 이온이 녹아있는 수용액에 암모니아 기체를 통과시킬 때 만들어지는 침전은 무엇인가?

- ① Cu(NO₃)₂ ② Cu(OH)₂ ③ Cu(NH₃)₂²⁺ ④ Cu

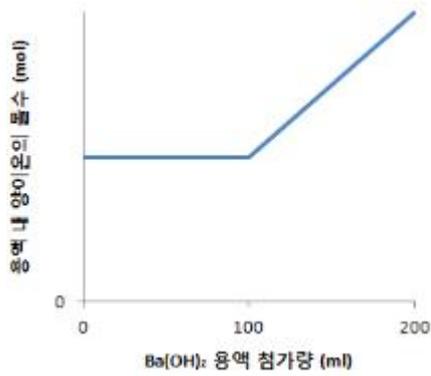
문제 48

1 M H_2SO_4 ($K_{a2} = 1.3 \times 10^{-2}$) 수용액 100 mL를 1 M $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 수용액으로 적정하였을 때 혼합 용액 속 양이온의 개수 변화에 대한 그래프로 가장 적절한 것은?

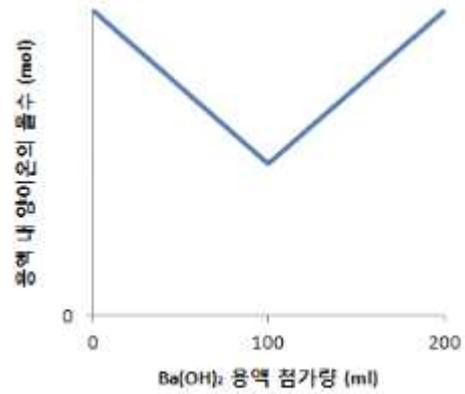
이 때, 적정 반응에 대한 반응식은 다음과 같다.



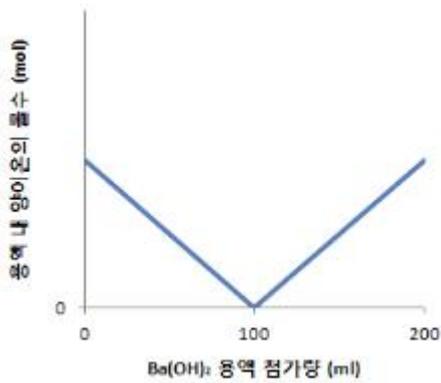
①



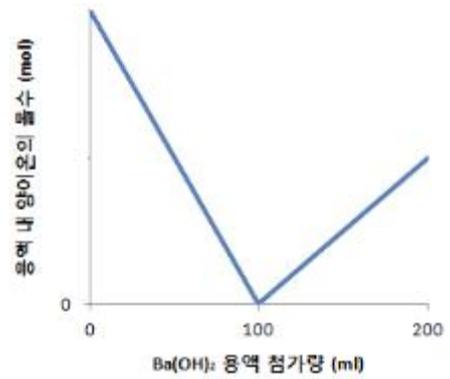
②



③



④



문제 52

산소 분자의 결합을 끊기 위해 필요한 파장은 239 nm이다. 산소 분자의 결합에너지 (kJ/mol)와 가장 가까운 값은?

- ① 250 ② 360 ③ 500 ④ 600

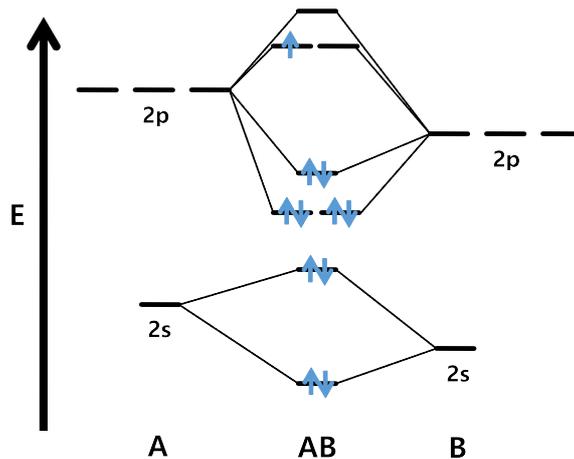
문제 53

섭씨온도와 선형관계인 새로운 온도 단위(°Z)에서, 물은 120.0 °Z에서 끓고 40.0 °Z에서 언다. 40 °C는 몇 °Z인가?

- ① 68 ② 72 ③ 76 ④ 80

문제 54

다음 그림은 중성 상태의 분자 **AB**의 바닥상태 분자궤도함수 전자 배치를 나타낸 것이다. (단, **A**, **B**는 주기율표에서 서로 이웃하는 원소이다.)

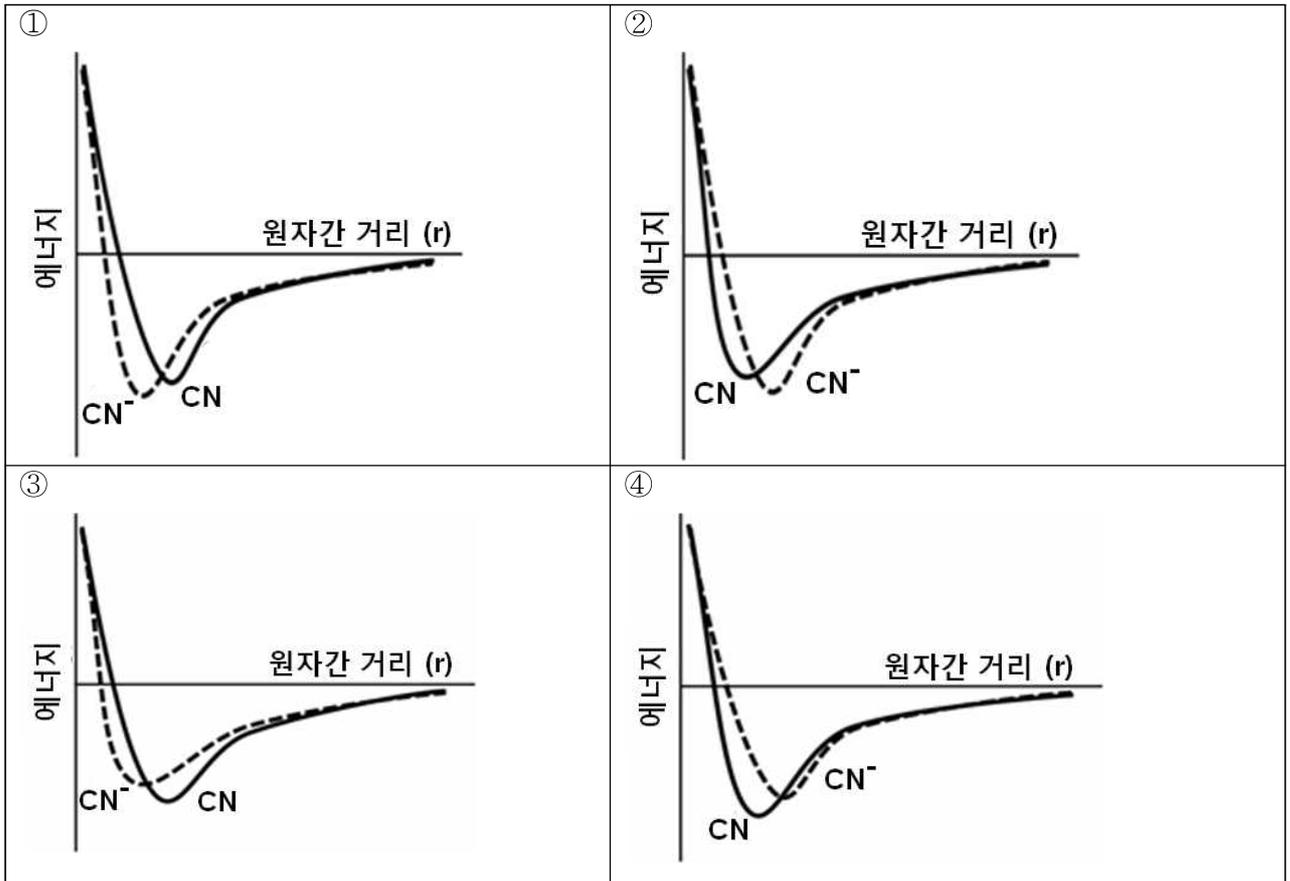


다음 설명 중 옳은 것은?

- ① A의 원자 반지름은 B보다 작다.
 ② A의 전기음성도는 B보다 크다.
 ③ 음이온 AB^- 의 A와 B 사이의 결합은 이중 결합이다.
 ④ 양이온 AB^+ 는 상자성을 가진다.

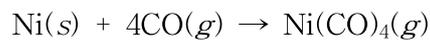
문제 55

아래의 그림에서 실선은 중성 이원자분자인 CN에서 원자간 거리에 따른 에너지 변화이고, 점선은 음이온 CN⁻에서 원자간 거리에 따른 에너지 변화를 표시한 것이다. 가장 적절하게 나타낸 것은?



문제 56

니켈을 정제하기 위하여 아래 반응식과 같이 니켈을 일산화탄소와 반응시켜 테트라 카보닐니켈(Ni(CO)₄)로 전환시킨다. 이때 얻어진 Ni(CO)₄는 43℃에서 기체이다.



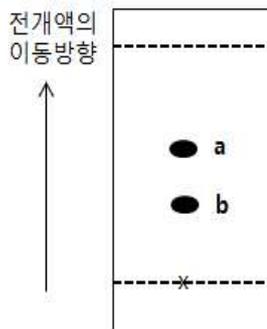
이 반응으로 니켈을 다른 고체 불순물로부터 분리할 수 있다. 43℃에서 88.04 g의 Ni이 모두 반응하여 4.00 L 부피의 고압 용기에 얻어진 Ni(CO)₄의 부분 압력(atm)에 가장 가까운 값은?

- ① 5.6 ② 6.5 ③ 8.4 ④ 9.8

문제 57

아래 그림처럼 실리카겔을 코팅한 유리판 위에서 헥세인-에터 혼합액(헥세인:에터 = 6:4)을 전개액으로 이용하여 혼합 물질을 **a**와 **b**로 분리할 수 있었다. 그림의 위아래 점선은 각각 용매 전개 종료 지점과 초기 혼합물이 위치한 지점을 나타낸다. <보기>의 설명 중 옳은 것만을 있는 대로 모두 고른 것은?

(극성이 큰 순서: 실리카겔 > 에터 > 헥세인)



<보기>

- ㄱ. 물질 **a**는 물질 **b**보다 극성이 작다.
- ㄴ. 물질 **a**는 물질 **b**보다 극성이 크다.
- ㄷ. 전개액의 조성을 헥세인:에터 (4:6)으로 바꾸면 물질 **b**의 이동 거리가 길어진다.
- ㄹ. 전개액의 조성을 헥세인:에터 (4:6)으로 바꾸면 물질 **a, b**의 위치가 역전된다.

① ㄱ, ㄷ

② ㄱ, ㄹ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ

문제 58

정해진 단위격자를 갖는 결정 위에서 다른 물질을 동일한 결정구조를 가지도록 성장시키는 것을 에피택시얼 성장(Epitaxial Growth)이라 한다. CsCl 결정 위에 NaCl을 성장시켜 NaCl을 CsCl과 동일한 크기의 단위격자를 가지도록 결정화하였다면, 이 소금결정의 밀도(g/cm^3)에 가장 가까운 값은? (단, 결정성 CsCl의 밀도 = 3.988 g/cm^3)

① 1.4

② 2.2

③ 2.9

④ 3.9

