1. $^{44}_{20}Ca$의 전자, 양성자, 중성자의 개수로 옳은 것은?

① 전자 20개, 양성자 20개, 중성자 24개
② 전자 20개, 양성자 24개, 중성자 20개
③ 전자 24개, 양성자 20개, 중성자 20개
④ 전자 24개, 양성자 24개, 중성자 24개

2. 각 법칙에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 라울(Raoult)의 법칙은 비휘발성 용질이 있는 용액의 증기압이 순수한 용매보다 낮아지는 현상을 설명한다.
② 보일(Boyle)의 법칙에 따르면 기체의 압력이 절대온도에 비례한다.
③ 돌턴(Dalton)의 법칙에 따르면 혼합기체의 압력은 각 성분 기체들의 부분압력의 합과 같다.
④ 헨리(Henry)의 법칙에 따르면 용액에 녹은 기체의 양이 그 기체의 부분압력에 비례한다.

3. 포화 용액(saturated solution)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 용질의 양이 용매의 양보다 많은 용액이다.
② 용매의 양이 용질의 양보다 많은 용액이다.
③ 용질과 용매의 몰수가 같은 용액이다.
④ 해당 온도에서 그 용매에 더 이상 녹을 수 없을 정도의 최대량의 용질이 녹아 있는 용액이다.

4. 0.5M의 질산 40mL를 0.3M $Mg(NO_3)_2$ 60mL에 섞었다. 혼합액에 존재하는 질산이온(NO_3^-)의 농도[M]는? (단, 두 용액의 혼합에 따른 부피 변화는 무시한다.)

① 0.18 ② 0.38
③ 0.56 ④ 1.12

5. <보기>는 표준 상태에서의 반응들이다. 다음 중 프로페인(C_3H_8)의 표준 생성 엔탈피를 구하는 식은?

<보기>

- $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta H^\circ_{반응} = A(kJ/mol)$
- $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ $\quad \Delta H^\circ_{반응} = B(kJ/mol)$
- $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ $\quad \Delta H^\circ_{반응} = C(kJ/mol)$

① 3A + 2B − C
② C − 3A − 2B
③ 3A + B − C
④ C − 3A − B

6. "한 원자 안에 있는 어떤 두 전자도 4개의 양자수가 모두 같을 수는 없다"와 관련된 이론으로 가장 옳은 것은?

① 파울리(Pauli) 배타 원리
② 보어(Bohr)의 방정식
③ 드브로이(de Broglie) 관계식
④ 돌턴(Dalton)의 원자론

7. 실리콘(규소) 원자에서 바로 전 단계의 이온화 에너지에 비해 가장 크게 증가하는 이온화 에너지는?

① 2차 이온화 에너지
② 3차 이온화 에너지
③ 4차 이온화 에너지
④ 5차 이온화 에너지

8. <보기>의 바닥상태 전자배치를 가지는 원자들에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>

ㄱ. $1s^2 2s^2 2p^2$ ㄴ. $1s^2 2s^2 2p^4$
ㄷ. $1s^2 2s^2 2p^5$ ㄹ. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

① 원자 반지름은 ㄱ원자가 ㄴ원자보다 작다.
② 전자친화도 절댓값은 ㄴ원자가 ㄷ원자보다 작다.
③ 1차 이온화 에너지는 ㄷ원자가 ㄹ원자보다 작다.
④ ㄱ원자의 최외각 전자와 ㄹ원자의 최외각 전자는 같은 주양자수 값을 가진다.

9. <보기>에서 밑줄 친 물질의 용해도가 증가하는 경우를 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. $\underline{Mg(OH)_2}$ 수용액에 HCl을 추가한다.
ㄴ. $\underline{AgCl}$ 수용액에 NH_3를 추가한다.
ㄷ. $\underline{CaF_2}$ 수용액에 NaF를 추가한다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 단원자 형태로 안정하게 존재하는 원소인 것은?

① 황(S) ② 산소(O)
③ 수소(H) ④ 아르곤(Ar)

11. 다음 중 균형 맞춘 반응식으로 가장 옳은 것은?

① $2MoS_2(s) + 7O_2(g) \rightarrow 2MoO_3(s) + 4SO_2(g)$

② $2Al(OH)_3(s) + 3HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq) + 3H_2O(l)$

③ $C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g) + 5H_2O(l)$

④ $C_4H_{10}(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(l)$

12. 산화수에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 원소 형태의 원자에 대한 산화수는 0이다.

② 중성 분자에서 모든 원자의 산화수의 합은 0이다.

③ NaH와 HF에서 각 수소의 산화수는 같다.

④ 플루오린(F)의 산화수는 모든 이성분 화합물에서 −1이다.

13. <보기>의 반응이 100℃에서 평형 상태에 있다. 이 때 반응 용기의 부피를 일정한 온도에서 절반으로 감소시켰다. 새로운 평형에 도달하는 과정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>

$A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$

① 정반응 방향으로 진행된다.

② 역반응 방향으로 진행된다.

③ 평형 조성은 변하지 않는다.

④ 평형 상수가 증가한다.

14. 서로 다른 두 반응 A와 B가 있다. 반응 A는 반응물에 대한 1차 반응이며, 반응 B는 반응물에 대한 2차 반응이다. 두 반응에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 반응 A에서 반응 속도는 시간이 지나도 일정하다.

② 반응 B에서 반응 속도는 시간이 지날수록 감소한다.

③ 반응 A의 반감기는 반응물의 초기 농도를 두 배로 바꾸어도 변하지 않는다.

④ 반응 B의 반감기는 반응물의 초기 농도를 두 배로 증가시키면 절반으로 감소한다.

15. 초기 부분압이 각각 1기압인 가스 A와 가스 B가 밀폐된 유리 용기에 혼합되어 있다. <보기>의 반응이 완전히 진행되었을 때 유리 용기 내 총 압력[기압]은? (단, 반응 전후와 반응 중에 온도 변화는 없다.)

<보기>

$2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$

① 0.33 ② 0.50

③ 1.00 ④ 1.25

16. 50.0mL 황산용액이 0.15M의 30.0mL NaOH 용액으로 중화되었다. 중화 전 황산용액의 농도[M]는?

① 0.013 ② 0.045

③ 0.090 ④ 0.180

17. <보기>의 방사선 붕괴 반응에서 빈칸에 들어갈 입자의 종류가 나머지와 다른 것은?

<보기>

ㄱ. $^{227}_{89}Ac \rightarrow {}^{227}_{90}Th + (\quad)$

ㄴ. $^{73}_{33}As + (\quad) \rightarrow {}^{73}_{32}Ge$

ㄷ. $^{201}_{80}Hg + (\quad) \rightarrow {}^{201}_{79}Au$

ㄹ. $^{118}_{54}Xe \rightarrow {}^{118}_{53}I + (\quad)$

① ㄱ ② ㄴ

③ ㄷ ④ ㄹ

18. 생체 고분자에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 단백질을 구성하는 기본 단위는 아미노산이며, 단백질 일차 구조는 아미노산의 배열 순서이다.

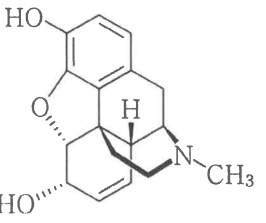
② DNA를 구성하는 기본 단위인 뉴클레오타이드(nucleotide)는 당, 염기, 인산기로 이루어진다.

③ 핵산의 염기 중 유라실(U)은 DNA에 존재하고 타이민(T)은 RNA에 존재한다.

④ 셀룰로스와 녹말을 구성하는 기본 단위는 동일한 단당류이다.

19. <보기>는 진통제로 사용하는 모르핀(morphine)의 구조이다. 이 화합물에 포함된 작용기가 아닌 것은?

<보기>



① 알코올(alcohol) ② 아민(amine)

③ 에터(ether) ④ 케톤(ketone)

20. CO_2, OF_2, NF_3에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 결합각은 CO_2가 가장 크다.

② OF_2와 CO_2의 기하 구조는 유사하다.

③ NF_3은 삼각뿔 형태이다.

④ 쌍극자 모멘트가 0인 분자는 1가지이다.