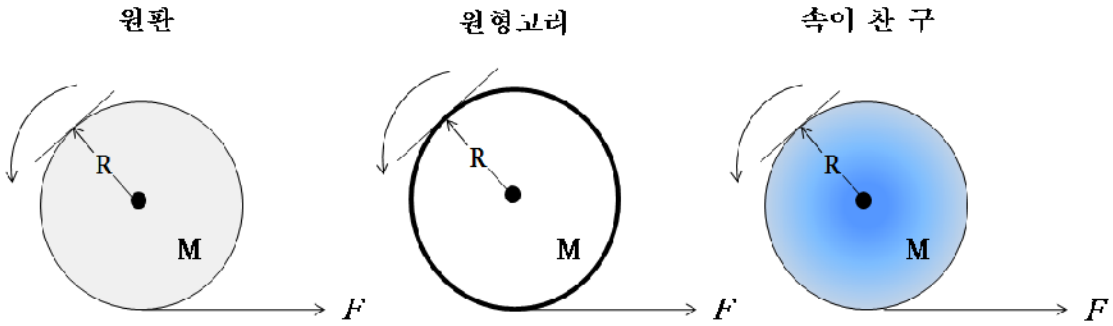
1. 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 질량 m인 물체에 일정한 힘 F를 수평방향으로 0초부터 t_1초까지 작용하여 물체를 직선운동시켰다. 이 힘이 0초에서 t_1초까지 물체에 한 일은?

① $\frac{F^2t_1^2}{2m}$ ② $\frac{Ft_1^2}{4m}$ ③ $\frac{2Ft_1^2}{m^2}$

④ $\frac{2Ft_1}{m^2}$ ⑤ $\frac{Ft_1}{m^2}$

2. 그림은 원판, 원형고리, 속이 찬 구에 방향과 크기가 동일한 힘 F가 각각 작용하여 각 물체가 질량중심을 지나는 축을 중심으로 회전운동하는 것을 나타낸 것이다. 각 물체의 질량은 M, 반지름은 R로 동일할 때 각 물체의 각가속도의 크기를 바르게 비교한 것은? (단, 모든 물체는 균일하며 종이면에 수직한 회전축의 위치는 고정되어 있고 축의 크기는 무시한다.)



① 원판 < 원형고리 < 속이 찬 구

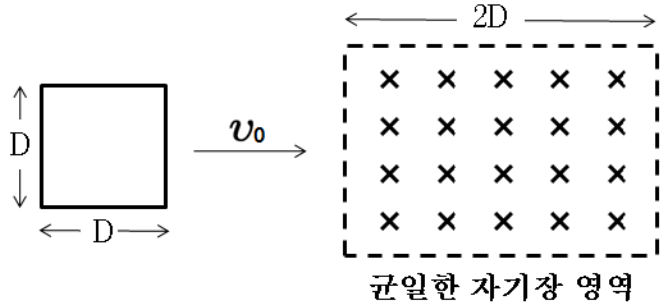
② 원판 < 속이 찬 구 < 원형고리

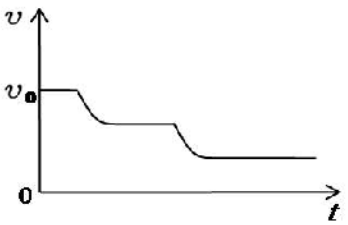
③ 원형고리 < 속이 찬 구 < 원판

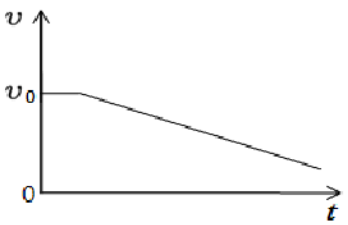
④ 원형고리 < 원판 < 속이 찬 구

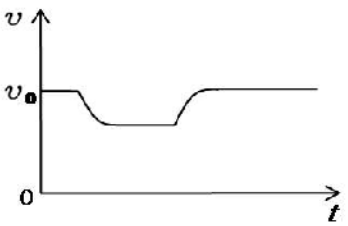
⑤ 속이 찬 구 < 원판 < 원형고리

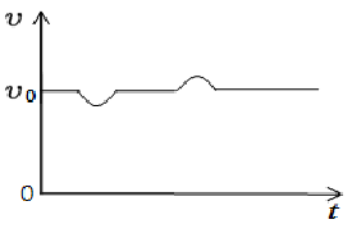
3. 처음 속력이 v_0인 정사각형 모양의 구리도선이 마찰이 없는 수평면에서 균일한 자기장 영역을 통과하여 운동한다. 정사각형 모양의 구리도선의 폭은 D이고 자기장 영역의 폭은 2D이다. 자기장의 방향은 수평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 이 구리도선이 자기장 영역에 들어가기 전부터 자기장 영역을 완전히 나간 후까지 구리도선의 속력 v를 시간 t에 따라 개략적으로 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 자기장은 시간에 따라 변하지 않는다.)

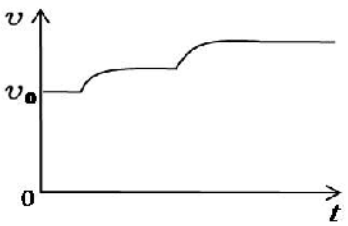


①


②


③


④


⑤


4. 면전하밀도가 σ인 금속구가 진공 중에 놓여 있다. 이 금속구 표면의 바로 바깥쪽에서의 전기장의 방향과 크기로 바르게 짝지은 것은? (단, 진공의 유전율은 ε_0이고 금속구는 반경이 충분히 커서 표면을 평면으로 근사 가능하며 정전기적 평형상태에 있다.)

① 방향 : 금속구 표면과 나란한 방향
크기 : $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

② 방향 : 금속구 표면과 나란한 방향
크기 : $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

③ 방향 : 금속구 표면에 수직인 방향
크기 : $\frac{\sigma}{4\varepsilon_0}$

④ 방향 : 금속구 표면에 수직인 방향
크기 : $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

⑤ 방향 : 금속구 표면에 수직인 방향
크기 : $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$

5. 저항이 R인 두 도선 A, B가 있다. A와 B의 양단을 병렬로 연결하고 전압 V를 양단에 걸어줄 때, A 도선에 흐르는 전류는?

① $\frac{V}{4R}$ ② $\frac{V}{2R}$ ③ $\frac{V}{R}$
④ $\frac{2V}{R}$ ⑤ $\frac{4V}{R}$

6. 일교차가 10 ℃인 날에 휘발유 $5\times10^4\,\mathrm{cm}^3$를 자동차에 주유한다. 휘발유의 온도변화가 일교차의 온도변화와 같다면, 휘발유의 온도가 가장 낮을 때와 가장 높을 때에 주유되는 휘발유의 최대 질량차이는 얼마인가? (단, 이 휘발유의 온도변화 범위 내에서 휘발유의 밀도는 온도에 선형적으로 변하며 기울기는 $-1.6\times10^{-3}\,\mathrm{g/cm}^3\cdot\mathrm{K}$이다.)

① 3.2 kg ② 0.8 kg ③ 0.32 kg
④ 0.08 kg ⑤ 0.032 kg

7. 다음 중 가시광 영역에 있는 빛의 진동수에 해당하는 것은? (단, 진공에서 빛의 속력은 3×10^8 m/s이다.)

① 1.5×10^{15} Hz ② 6.0×10^{14} Hz
③ 1.5×10^{13} Hz ④ 3.0×10^{12} Hz
⑤ 1.0×10^{11} Hz

8. 파장이 625 nm이고 에너지가 E_A인 한 개의 광자 A와, 파장이 1250 nm이고 에너지가 E_B인 한 개의 광자 B가 있을 때 $\frac{E_A}{E_B}$는?

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{3}{\sqrt{2}}$
④ 2 ⑤ $2\sqrt{2}$

9. 전자현미경의 필라멘트에서 방출된 운동에너지가 0인 전자를 전압 V로 가속시키면 전자의 드브로이(물질파) 파장은 λ가 된다. 운동에너지가 0인 전자를 전압 2V로 가속시키면 전자의 드브로이 파장은?

① $\frac{\lambda}{2}$ ② $\frac{\lambda}{\sqrt{2}}$ ③ $\sqrt{2}\lambda$
④ 2λ ⑤ $2\sqrt{2}\lambda$

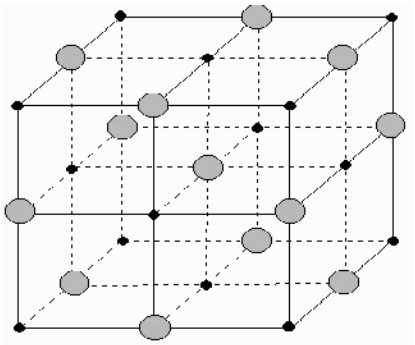
10. 폭이 1.0×10^{-10} m인 일차원 무한 퍼텐셜 우물 안에 한 개의 전자가 갇혀있다. 이 전자의 최소 운동에너지에 가장 가까운 값은? (단, 플랑크 상수는 6.6×10^{-34} J · s이고, 전자의 질량은 9.1×10^{-31} kg이다.)

① 7.2×10^{-3} eV ② 1.4×10^{-1} eV
③ 3.8×10^{1} eV ④ 1.36×10^{3} eV
⑤ 1.4×10^{5} eV

11. 다음 중 기하 이성질체가 가능한 화합물은?

① 1,2-dichloroethane
② 1,2-dichloroethene
③ 1,2-dichloroethyne
④ 1,2-dimethylcyclohexene
⑤ 1-chloro-2-methylcyclohexene

12. 그림은 NaCl 결정구조를 나타낸 것이다.



NaCl 결정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Na^+에 가장 근접한 Na^+의 개수는 Na^+에 가장 근접한 Cl^-의 개수와 같다.
ㄴ. 가장 근접한 두 Na^+ 사이의 핵간 거리는 가장 근접한 Na^+와 Cl^- 사이의 핵간 거리의 $\sqrt{2}$배이다.
ㄷ. 단위세포 당 Cl^-의 개수는 4개이다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 탄소와 산소로 이루어진 세 가지 화학종이다.

CO	CO_2	CO_3^{2-}

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, C와 O의 원자번호는 각각 6과 8이다.)

① CO의 탄소원자는 sp 혼성화 되어 있다.

② CO_2의 영구 쌍극자 모멘트는 0이다.

③ CO_3^{2-}은 사면체 구조이다.

④ CO_3^{2-}은 공명구조를 갖는다.

⑤ 세 가지 화학종은 모두 반자기성이다.

14. 이원자 분자 AB는 2주기 원소 A와 B로 구성되며, A와 B의 원자가전자 수의 합은 11이다. 다음은 AB의 분자궤도함수를 에너지 준위가 증가하는 순서로 나타낸 것이다.



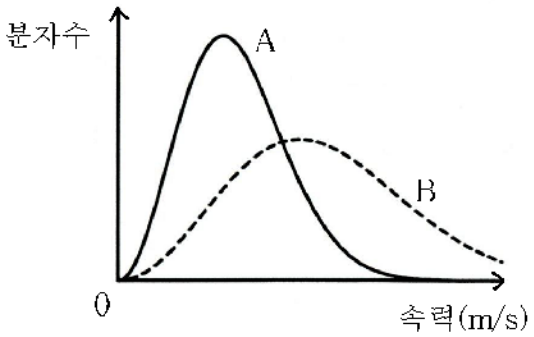
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 임의의 원소이고, AB는 바닥상태 중성 분자이다.)

<보 기>

ㄱ. 결합길이는 AB가 AB^+보다 짧다.
ㄴ. AB의 결합차수는 2.5이다.
ㄷ. AB^+과 일산화탄소는 등전자 화학종이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 500 K에서 같은 몰수로 존재하는 기체 A와 B의 속력 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 기체 A의 모든 분자는 운동에너지가 같다.
ㄴ. 분자량은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 평균 운동에너지는 A와 B가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 분자식이 C_xH_y인 기체 1.16 g은 0 ℃, 1기압에서 부피가 1 L이고, 질량 구성비는 C = 92.4%, H = 7.6%이다. x + y 값은? (단, C_xH_y는 이상기체이고, C와 H의 원자량은 각각 12.0과 1.0이다.)

① 2 ② 3 ③ 4
④ 5 ⑤ 6

17. 다음은 약산 HA 수용액의 평형 반응식과 이온화상수(K_a)이다.

$$HA\,(aq) + H_2O\,(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+\,(aq) + A^-\,(aq) \qquad K_a = 1.0 \times 10^{-6}$$

HA 수용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 1.0 M 수용액의 pH는 3이다.
ㄴ. 0.01 M 수용액의 해리백분율은 1%이다.
ㄷ. 해리백분율은 0.01 M 수용액이 1.0 M 수용액보다 작다.

① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 배위 화합물 $[Zn(H_2O)_3Cl]Cl$에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, $_{30}Zn$은 12족 원소이고, 물의 어는점 내림 상수는 K_f = 1.9 ℃·kg/mol 이다.)

<보 기>

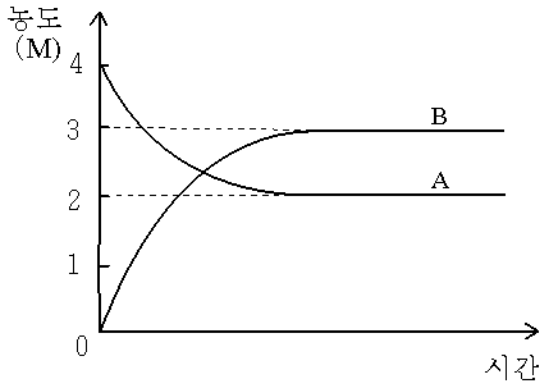
ㄱ. 배위수는 4이다.
ㄴ. 착이온의 구조는 평면 사각형이다.
ㄷ. 1.0 몰랄(m) 농도 수용액의 어는점은 -1.9 ℃이다.
ㄹ. 1몰이 녹아있는 수용액에 과량의 $AgNO_3$을 녹이면 1몰의 $AgCl(s)$이 석출된다.

① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

19. 다음은 100 ℃에서 1 L의 밀폐된 용기에 들어 있는 기체 A로부터 기체 B가 생성될 때의 열화학 반응식이다. (단, a, b는 균형 화학반응식의 계수이다.)

$$a\,\mathrm{A}(g) \rightleftharpoons b\,\mathrm{B}(g) \qquad \Delta H < 0$$

그림은 반응 시간에 따른 A와 B의 농도를 나타낸 것이다.



이 반응의 평형 상태에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 평형상수는 $\frac{27}{4}$이다.

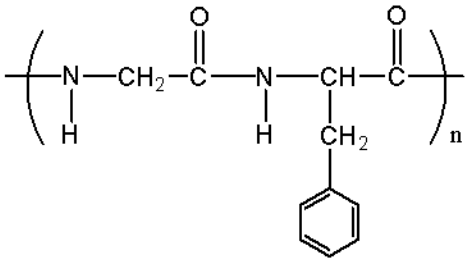
ㄴ. A의 초기농도가 4 M일 때와 8 M일 때의 평형상수는 동일하다.

ㄷ. 온도를 200 ℃로 높혀 새로운 평형에 도달하였을 때 A의 농도는 2 M 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음 고분자 화합물에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>

ㄱ. 수소결합을 할 수 있다.
ㄴ. 축합중합 고분자 화합물이다.
ㄷ. 가수분해 반응을 할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 세포 외부로 분비되는 당단백질이 합성되는 동안 단백질에 당이 붙는 세포 소기관으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 리소좀 ㄴ. 조면소포체
ㄷ. 활면소포체 ㄹ. 골지체

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

22. 포유류 세포에서 일어나는 세포사멸(apoptosis)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동물의 발생과정에서 일어난다.
② 세포가 부푼 후 터지는 현상이 일어난다.
③ 핵 안의 DNA가 일정한 크기로 절단된다.
④ 암세포에서는 보통 이 현상이 억제된다.
⑤ 카스파제(caspase) 효소의 활성화에 의해서 일어난다.

23. 빨강 눈을 가진 야생형 초파리 암 수 한 쌍을 교배하여 나온 자손 216마리 중 빨강 눈을 가진 수컷이 55마리, 흰색 눈을 가진 수컷이 51마리, 빨강 눈을 가진 암컷이 110마리였다. 이 결과로부터 유추한 초파리 눈 색깔 유전자에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 흰색 눈 색깔 유전자는 Y 염색체 상에 있다.
ㄴ. 빨강 눈 색깔 유전자는 X 염색체 상에 있다.
ㄷ. 빨강 눈 색깔 유전자는 우성 대립유전자이다.
ㄹ. 빨강 눈을 가진 모든 암컷은 흰색 눈 색깔 대립유전자를 가지고 있지 않다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

24. 프리마아제(primase)에 돌연변이가 생겨 그 활성이 결여된 박테리아에서 일어나는 현상으로 가장 적절한 것은?

① DNA 복제 개시가 되지 않는다.
② 유전자의 전사가 일어나지 않는다.
③ DNA 이중나선의 재조합이 일어나지 않는다.
④ DNA 연결효소가 끊어진 DNA를 봉합하지 못한다.
⑤ DNA 중합효소가 DNA를 정상보다 빨리 복제한다.

25. 척추동물의 면역계를 구성하는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. B 세포는 림프구의 일종이며 체액성 면역에 관여한다.
ㄴ. 호중구(neutrophil)는 가장 흔한 백혈구이며 식세포작용을 한다.
ㄷ. 단핵구는 과립을 가지고 있으며 기생충에 대한 방어 작용에 관여한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

26. 박테리아를 이용하여 어떤 진핵생물이 합성하는 단백질 A를 다량 생산하고자 한다. 단백질 A를 암호화하는 유전자가 클로닝된 플라스미드를 얻으려고 할 때 이 플라스미드에 포함될 필요가 없는 염기서열은?

① 복제기점
② 프로모터
③ A의 유전자에 대한 cDNA
④ 리보솜 결합부위(샤인 달가노 서열)
⑤ 진핵생물의 핵 DNA에서 분리한 A의 유전자

27. 해양 생태계의 영양단계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 크릴새우는 1차 소비자이다.
② 시아노박테리아는 생산자이다.
③ 동물플랑크톤을 먹는 물고기 유생은 2차 소비자이다.
④ 한 생물종은 하나 이상의 영양단계에 위치할 수 없다.
⑤ 각 영양단계의 유기물에 저장된 에너지의 일부만이 다음 영양단계로 이동된다.

28. 다음 중 DNA 이중나선 구조를 밝히는 데 있어서 가장 중요한 정보를 제공한 학자는?

① 다양한 종에서 DNA 염기의 비율을 조사한 샤가프(Erwin Chargaff)
② 옥수수의 전이인자 DNA에 대해 연구한 맥클린토크(Barbara McClintock)
③ 바이러스를 이용하여 DNA가 유전물질임을 증명한 허시(Alfred Hershey)
④ 빵곰팡이를 이용하여 유전자와 단백질의 관계를 정립한 비들(George Beadle)
⑤ 폐렴균을 이용하여 DNA에 의한 형질전환을 연구한 에이버리(Oswald Avery)

29. 개체군이 지니고 있는 일반적 속성으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 출생률과 사망률은 개체군의 밀도에 영향을 준다.
ㄴ. 연령구조(age structure)로 개체군 생장의 경향을 예측할 수 있다.
ㄷ. 한 개체군 안에서 포식자와 피식자 간의 상호작용이 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

30. 세포 핵에서 일어나는 과정으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. DNA 복제 ㄴ. ATP 합성(산화적 인산화)
ㄷ. 단백질 합성 ㄹ. RNA 가공(RNA processing)

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

31. 지진에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 지진파는 탄성파이다.
ㄴ. 에너지를 방출하며 지진이 발생한 곳이 진원이다.
ㄷ. 지진파의 속도는 지구중심부로 갈수록 일정하게 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

32. 다음 중 변성암과 이를 형성한 변성작용을 짝지은 것으로 가장 적절한 것은?

① 규암 - 접촉변성작용
② 규암 - 파쇄변성작용
③ 대리암 - 광역변성작용
④ 편암 - 접촉변성작용
⑤ 편암 - 파쇄변성작용

33. 해양에서 판의 발산경계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 해구보다 열류량이 높다.
② 정단층이 우세하게 발달된다.
③ 심발지진이 주로 발생한다.
④ 판이 새롭게 생성되는 곳이다.
⑤ 대서양 중앙해령이 대표적인 예이다.

34. 우리나라의 지질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 경기변성암 복합체는 고생대에 생성되었다.
② 조선누층군에서는 삼엽충 화석이 발견된다.
③ 평안누층군에는 무연탄층이 존재한다.
④ 대동누층군은 경상누층군보다 오래된 지층이다.
⑤ 제3기 지층은 주로 동해안을 따라서 분포한다.

35. 지질시대 중 중생대에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 공룡이 살았던 시기이다.
ㄴ. 히말라야 산맥은 이 시기에 형성되었다.
ㄷ. 대부분의 석유는 이 시기의 퇴적층에서 발견된다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

36. 해류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 바다 표면에 부는 바람의 마찰력에 의해서 나타나는 해류는 밀도류이다.
ㄴ. 수압경도력과 전향력이 평형을 이룬 상태에서 흐르는 해류는 지형류이다.
ㄷ. 쿠로시오해류는 난류이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

37. 지구 대기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 대류권에서는 고도가 증가함에 따라 기온이 상승한다.
ㄴ. 성층권에서의 기온 역전현상은 오존이 태양복사에너지를 흡수하기 때문이다.
ㄷ. 열권에는 오존층이 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

38. 목성에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 주로 이산화탄소와 질소로 이루어져 있다.
ㄴ. 남반구에 붉은 타원형의 대적반이 있다.
ㄷ. 태양계 행성 중에서 질량이 가장 크다.
ㄹ. 타이탄은 목성의 위성이다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

39. 금성과 화성의 대기 구성성분으로 가장 많은 것은?

① 산소　② 수소　③ 질소
④ 아르곤　⑤ 이산화탄소

40. 소행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보　기>

ㄱ. 대부분의 소행성은 수성과 금성 사이의 소행성대에 존재한다.
ㄴ. 태양계에 존재하는 모든 소행성의 질량의 합은 지구의 질량보다 작다.
ㄷ. 소행성은 대부분의 태양계 행성들처럼 시계방향으로 태양 주위를 공전한다.

① ㄱ　② ㄴ　③ ㄷ
④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ