

전 $\text{NaOH}(aq)$ (또는 $\text{HCl}(aq)$)의 전체 이온의 몰수와 같다. (가) 용액이 산성이라면 $\text{HCl}(aq)$ 의 부피가 2배인 (나) 용액은 산성이며 전체 이온의 몰수가 $2n$ 이므로 전체 이온의 몰수는 서로 다르다. (나)가 염기성이라면 $\text{NaOH}(aq)$ 의 부피가 3배인 (가)는 염기성이며 전체 이온의 몰수가 $3n$ 이므로 전체 이온의 몰수는 서로 다르다. 결국 (가)는 염기성, (나)는 산성이 되어야 혼합 용액의 전체 이온의 몰수가 같아진다. \therefore (가)는 염기성이므로 $\text{pH} > 7$ 이다. \therefore $\text{NaOH}(aq)$ 30mL에 존재하는 전체 이온의 몰수와 $\text{HCl}(aq)$ 40mL에 존재하는 전체 이온의 몰수는 n 으로 같으므로 단위 부피당 전체 이온 수 비는 $\text{NaOH}(aq) : \text{HCl}(aq) = 4:3$ 이다. 같은 부피당 존재하는 OH^- 수와 H^+ 수 비는 4:3이므로 생성된 물 분자 수 비는 (가):(나)=3:2이다. \therefore (나)에 $\text{NaOH}(aq)$ 20mL를 첨가하면 $\text{NaOH}(aq)$ 부피는 30mL, $\text{HCl}(aq)$ 부피는 40mL이므로 완전히 중화된다. 따라서 Na^+ 과 Cl^- 의 몰수는 같아진다.

[생명과학 I]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1. [출제의도] 생명 현상의 특성 적용하기

㉠에 나타난 생명 현상의 특성은 적응과 진화, ㉡에 나타난 생명 현상의 특성은 물질대사이다.

2. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기

A는 골지체, B는 핵, ㉠은 인지질이다. 핵(B)에는 DNA와 단백질로 이루어진 염색사가 있다. 세포막을 구성하는 인지질(㉡)의 머리 부분은 친수성이고, 꼬리 부분은 소수성이다.

3. [출제의도] 식물의 구성 체제 이해하기

(가)는 울타리 조직(척상 조직)이고, 물관과 체관은 물질의 이동 통로이다. \therefore 잎은 식물의 구성 단계 중 기관이다.

4. [출제의도] 유전자와 염색체 적용하기

㉠과 ㉡은 크기와 모양이 같은 상동 염색체이다. \therefore A는 a의 대립 유전자이다. \therefore 감수 분열을 통해 생성된 정자 중 A와 a를 함께 가진 정자의 비율은 50%이다.

5. [출제의도] 군집 내의 상호 작용 자료 분석하기

이 자료에 나타난 군집 내의 상호 작용은 경쟁이다. ㉠~㉤에 나타난 생물의 상호 작용은 ㉠ 포식과 피식, ㉡ 상리 공생, ㉢ 개체군 내의 상호 작용 중 리터제, ㉣ 기생, ㉤ 경쟁이다.

6. [출제의도] 복대립 유전 이해하기

이 동물의 털색 유전은 복대립 유전으로 분리의 법칙을 따른다. 실험 II에서 회색 털을 가진 자손(F_1)과 ㉠의 털색 유전자형은 모두 GW이다. \therefore 털색의 3가지 대립 유전자의 우열 관계는 검은색 유전자 B가 회색 유전자 G에 대해 우성이고, 회색 유전자 G는 흰색 유전자 W에 대해 우성이다.

7. [출제의도] 흥분의 전도 이해하기

이 신경 세포는 말미집 신경이다. 지점 A에 자극을 준 후 지점 B에서는 활동 전위가 발생하고 지점 C에서는 활동 전위가 발생하지 않는다. \therefore (나)에서 t_1

일 때 확산에 의해 Na^+ 의 유입이 일어나므로 ATP가 사용되지 않는다. \therefore 이 자극보다 세기가 큰 자극을 주어도 h값은 일정하다.

8. [출제의도] 기관계의 통합적 작용 자료 분석하기

(가) 과정은 녹말을 포도당으로 분해하는 소화 과정으로 소화계에서 일어난다. (나) 과정은 암모니아를 요소로 합성하는 과정으로 간에서 일어난다. ㉠은 CO_2 이고, 호흡계를 통해 몸 밖으로 배출된다.

9. [출제의도] 신경계의 구조와 기능 이해하기

A는 감각 신경, B는 부교감 신경의 신경절 이전 뉴런, C는 부교감 신경의 신경절 이후 뉴런이다. \therefore C가 흥분하면 방광이 수축된다.

10. [출제의도] 사람의 유전 자료 분석하기

유전병 A 여자와 유전병 A 남자 사이에서 정상 여자가 태어났으므로 유전병 A 유전자는 정상 유전자에 대해 우성이다. 1과 2의 유전병 A 유전자형은 이형 접합으로 서로 같다. \therefore 유전병 A 유전자는 상염색체에 있다. \therefore 3의 동생이 태어날 때 이 아이가 유전병 A를 가질 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

11. [출제의도] 근육 운동 적용하기

골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 다핵의 세포이다. 근육 원섬유는 밝은 부분인 I대와 어두운 부분인 A대가 반복된다. \therefore 골격근이 수축할 때 근육 원섬유 마디의 길이는 감소하고 A대의 길이는 변화가 없으므로 $\frac{\text{A대의 길이}}{\text{근육 원섬유 마디의 길이}}$ 값은 증가한다.

12. [출제의도] 혈당량 조절 이해하기

혈당량 조절 중추는 간뇌의 시상하부이다. 호르몬 A의 혈중 농도가 증가하면 혈당량이 감소하고, 호르몬 B의 혈중 농도가 증가하면 혈당량이 증가한다. \therefore 호르몬 A는 인슐린, 호르몬 B는 글루카곤이다.

13. [출제의도] 생물과 환경의 상호 관계 적용하기

생태계의 구성 요소는 생물적 요인과 비생물적 요인이다. \therefore (가)는 반작용, (나)는 작용이다. \therefore ㉠은 피식자, ㉡은 포식자이므로 생태적 지위가 동일하지 않다.

14. [출제의도] 방어 작용 자료 분석하기

(가)에서 대식 세포는 항원 X를 분해하여 항원 X의 조각을 보조 T 림프구에게 제시한다. (나)에서 세포 독성 T 림프구가 항원 X에 감염된 세포를 용해하는 작용은 특이적 면역 반응이다. (다)에서 항원 항체 반응이 일어난다.

15. [출제의도] 감수 분열 자료 분석하기

A가 B로 되는 과정은 감수 1분열이고, B가 C로 되는 과정은 감수 2분열이다. 감수 1분열에서 상동 염색체가 분리되고, 감수 2분열에서 염색 분체가 분리된다. \therefore ㉠은 n이다.

16. [출제의도] 군집의 천이 이해하기

(가)는 2차 천이 과정, (나)는 1차 천이 과정이다. ㉡ (나)는 건성 천이 과정이다. ㉢ (나)에서 개척자는 지의류이다. ㉣ (가)와 (나)는 음수림이 극상을 이룬다. ㉤ 천이가 진행될수록 지표면에 도달하는 햇빛의 양은 감소한다.

17. [출제의도] ABO식 혈액형 이해하기

아버지의 혈액형은 A형이고, 어머니의 혈액형은 B형이다. \therefore 어머니의 혈액에는 응집소 a가 있다. \therefore 어머니와 영희는 서로 수혈할 수 있으므로 영희의 혈액형은 B형이다. B형인 영희는 A형인 아버지에게 수혈할 수 없다.

18. [출제의도] 질소 순환 이해하기

(가)는 질소 고정 과정, (나)는 탈질소 과정이다. 뿌리혹박테리아, 아조토박테리아 같은 질소 고정 세균에 의해 (가) 과정이 일어난다. 식물은 흡수한 암모늄 이온(NH_4^+)이나 질산 이온(NO_3^-)을 질소 동화 작용에 이용한다.

19. [출제의도] 염색체 이상 이해하기

어머니는 유전병 유전자 T*를 가지고 있지만 유전병 (가)가 없다. 그러므로 대립 유전자 T는 T*에 대해 우성이고, T*는 X 염색체에 있다. 남자인 철수는 성염색체가 XXY인 클라인펠터 증후군이다. \therefore 난자 ㉠의 형성 과정 중 성염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

20. [출제의도] 군집의 특성과 생물 다양성 이해하기

방형구법에서 밀도는 $\frac{\text{특정 종의 개체수}}{\text{전체 방형구의 면적}}$ 이므로 (가)에서 밀도가 가장 높은 종은 C 종이다. 빈도는 $\frac{\text{특정 종이 출현한 방형구의 수}}{\text{전체 방형구의 수}}$ 이므로 (가)와 (나)에서 B 종의 빈도는 서로 같다. \therefore 종의 수는 (나)에서보다 (가)에서 많다.

[지구과학 I]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1. [출제의도] 생명 가능 지대 이해하기

\therefore 별의 질량이 클수록 별의 온도가 높고 생명 가능 지대는 별로부터 먼 곳에 위치한다. \therefore 생명 가능 지대의 범위는 질량이 큰 별 A가 질량이 작은 별 B보다 넓다. \therefore 생명 가능 지대에 속해 있는 행성 ㉠과 ㉡은 액체 상태의 물이 존재할 수 있다.

2. [출제의도] 해양 자원의 특징 파악하기

\therefore 천연가스가 포함된 가스 하이드레이트는 에너지 자원이다. \therefore 망가니즈 단괴에 함유된 여러 종류의 금속 중 필요한 금속을 뽑아 내어 사용하기 위해서는 제련하는 과정이 필요하다. \therefore 가스 하이드레이트와 망가니즈 단괴는 주로 심해저에 분포한다.

3. [출제의도] 한반도의 지형 분류하기

\therefore 마이산의 타포니는 퇴적암이 풍화, 침식을 받아 형성되었다. \therefore B는 한탄강 주상 절리로, 마그마가 지표에서 급격하게 냉각되어 수축될 때 형성되었다. \therefore 북한산 화강암 돛은 마그마가 지하 깊은 곳에서 식은 후 융기하여 형성되었다.

4. [출제의도] 지진 자료 해석하기

\therefore 지진 규모는 지진이 발생했을 때 방출되는 에너지의 양으로, 같은 지진이라면 어디에서나 규모는 같다. \therefore 진앙 거리가 가까운 A 지점은 지진파가 먼저 도달하고 관측된 PS시가 짧다. \therefore 진폭이 크게 기록

된 A 지점에서는 B 지점보다 지표의 흔들림 정도가 크다.

5. [출제의도] 친환경 에너지 비교하기

ㄱ. 파력 발전은 바람에 의한 파도의 움직임을 이용한 발전 방식으로 바람의 영향이 크다. ㄴ. 조력 발전의 근원이 되는 에너지는 달과 태양의 인력에 의해 발생하는 조력 에너지이다. ㄷ. 파도의 세기는 일정하지 않으므로 파력 발전 가능량은 조력 발전보다 예측하기가 어렵다.

6. [출제의도] 판의 경계와 주변 지형 이해하기

ㄱ. A 부근에는 호상 열도인 알류산 열도가, C 부근에는 습곡 산맥인 안데스 산맥이 발달해 있다. ㄴ. B는 발산 경계로 맨틀 대류의 상승부에 위치한다. ㄷ. 해양 지각이 생성되는 B에서 해양 지각이 소멸되는 C로 갈수록 해양 지각의 나이가 많아진다.

7. [출제의도] 화산 활동의 영향 파악하기

ㄱ. 화산 가스에 포함된 SO₂, HCl 등은 산성비의 원인이 된다. ㄴ. SiO₂ 함량이 50% 내외인 현무암질 용암은 SiO₂ 함량이 70% 내외인 유문암질 용암보다 점성이 작다. ㄷ. 성층권까지 올라간 화산재는 태양 복사 에너지를 반사시켜 지표 부근의 온도를 하강시킨다.

8. [출제의도] 풍화 작용의 조건 분석하기

ㄱ. 고온 다습한 환경에서는 화학적 풍화 작용이, 한랭 건조한 환경에서는 기계적 풍화 작용이 우세하다. ㄴ. 석회 동굴은 석회암 지대에서 이산화 탄소가 포함된 물의 용해 작용에 의해 형성되었다. ㄷ. 석회 동굴은 주로 화학적 풍화 작용에 의해 형성된다.

9. [출제의도] 태풍의 기상 자료 해석하기

ㄱ. 태풍의 중심이 제주에 가장 근접한 15시경에 낮게 나타나는 A는 기압, 높게 나타나는 B는 풍속이다. ㄴ. 제주의 풍향은 시계 반대 방향인 북동풍 → 북서풍 → 남서풍으로 변화했다. ㄷ. 태풍의 위험 반원에 속한 지역에서는 풍향이 시계 방향으로 변하고, 안전 반원에 속한 지역에서는 시계 반대 방향으로 변한다.

10. [출제의도] 대기 대순환과 표층 해류의 순환 이해하기

ㄱ. A와 C는 각각 공기의 냉각과 가열에 의해 형성되는 직접 순환이고, B는 A와 C에 의해 형성되는 간접 순환이다. ㄴ. 북태평양 해류는 페렐 순환의 지표 부근 바람인 편서풍에 의해 형성된다. ㄷ. 대기 대순환과 표층 해류의 순환은 저위도의 남는 에너지를 고위도로 운반한다.

11. [출제의도] 기상 현상 비교하기

ㄱ. 적도 부근의 열대 해상에서 발생하는 것은 태풍이고, 토네이도는 주로 온대 지방의 평지에서 발생한다. ㄴ. 토네이도는 저기압 부근에 부는 강력한 회오리바람으로, 뇌우보다 바람에 의한 피해를 크게 준다. ㄷ. 두 기상 현상 모두 강한 상승 기류에 의해 적란운이 발달할 때 나타난다.

12. [출제의도] 수질 오염 자료 해석하기

ㄱ. 연중 BOD의 변화 폭이 가장 작은 지점은 C이다. ㄴ. 유기물의 농도가 높은 하천수는 BOD가 높다. 강

수량이 많은 시기에는 적은 시기보다 BOD가 낮으므로 하천수의 유기물 농도도 낮다. ㄷ. B와 C에서의 BOD 차이는 연중 5월에 가장 크다.

13. [출제의도] 일주 운동의 원리 적용하기

ㄱ. 북반구 중위도의 동쪽 하늘에서 천체의 일주권은 동쪽 지평선으로부터 남쪽을 향해 비스듬히 올라가고, 남반구의 중위도에서는 동쪽 지평선으로부터 북쪽을 향해 비스듬히 올라가므로 (가)가 북반구에서 관측한 모습이다. ㄴ. 천구의 적도면과 지평면이 이루는 각은 (90°-위도)이고, 그 각이 작을수록 고위도에서 관측한 모습이다. ㄷ. 토성이 가장 높게 떴을 때의 고도는 저위도인 (나)에서 더 높다.

14. [출제의도] 오존층의 파괴 이해하기

ㄱ. 성층권에 유입된 염화 플루오린화 탄소(CFCs)가 분해될 때 방출된 염소 원자가 성층권의 오존을 파괴한다. ㄴ. 오존은 태양의 자외선을 흡수하므로, 성층권의 오존 농도가 감소하면 성층권의 온도가 낮아지는 경향을 보인다. ㄷ. 성층권의 오존 농도가 감소하면 지표에 도달하는 자외선의 양은 증가한다.

15. [출제의도] 지구의 기후 변화 자료 해석하기

ㄱ. 과거 42만 년 동안의 대기 중 CO₂의 평균 농도보다 현재 대기 중 CO₂의 농도가 높다. ㄴ. 현재보다 기온이 낮았던 35만 년 전에는 빙하의 면적이 현재보다 넓었다. ㄷ. 지구의 기온이 높은 기간에는 낮은 기간에 비해 해양 생물 껍질에서 측정된 산소 동위 원소의 비가 낮았다.

16. [출제의도] 행성의 운동 이해하기

① 초승달이 그림과 같이 기울어진 모습 또는 행성의 일주권이 그림과 같이 기울어진 모습은 초저녁에 서쪽 하늘에서 볼 수 있다. ② 외행성의 위상은 반달 이상의 모양이고, 초저녁에 서쪽 하늘에서 볼 수 있는 화성의 위치는 합과 동구 사이로, 위상은 보름달에 가깝다. ③ 서쪽 지평면에 가까운 금성은 수성보다 먼저 진다. ④ 이날 토성의 위치는 합과 동구 사이이고, 역행은 충 부근에서 나타난다. ⑤ 금성의 최대 이각은 수성보다 크므로, 수성의 이각보다 작을 때는 최대 이각의 위치가 아니다.

17. [출제의도] 달의 운동 이해하기

ㄱ. (가)는 하현달이 동쪽에서 떠오르는 모습으로, 달의 고도가 높아지고 있다. ㄴ. (가)는 새벽 무렵, (나)는 저녁 무렵에 관측할 수 있다. ㄷ. (가)의 하현달을 관측한 날로부터 약 1주일 후에는 삭의 위치이고, (나)의 상현달을 관측한 날로부터 약 1주일 후망의 위치일 때 보름달이 관측된다.

18. [출제의도] 태양계 천체 구분하기

ㄱ. (가)는 구 모양을 갖고 있으므로 왜소 행성이다. ㄴ. 불규칙한 모양의 소행성은 자전하는 동안 태양 빛의 반사 정도가 달라져서 지구에서 본 밝기가 변한다. ㄷ. 왜소 행성과 소행성 모두 태양 주위를 공전한다.

19. [출제의도] 적도 좌표계 적용하기

ㄱ. 별 A는 동지점과 적경이 같은 천구의 적도 부근에, B는 하지점 부근에 위치한다. ㄴ. 하지점의 적경은 6시, 동지점의 적경은 18시이므로 적경은 A가 B보다 크다. ㄷ. 우리나라에서 관측할 때 천구의 적도와 황도 부근의 별은 뜨고 지는 출몰성이다.

20. [출제의도] 혜성의 특징 이해하기

ㄱ. 혜성의 꼬리는 태양 반대쪽을 향한다. ㄴ. 근일점에 접근하면서 혜성을 이루는 물질의 증발과 이탈이 일어나 핵의 질량이 감소한다. ㄷ. 포물선 또는 쌍곡선 궤도를 따라 움직이는 혜성은 태양에 한 번 접근한 후에는 다시 돌아오지 않는다.

[물리 II]

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

1. [출제의도] 물체의 운동 분석하기

ㄱ. 속력은 일정하지만 운동 방향이 계속 변하므로 가속도가 변하는 운동이다. ㄴ. 변위의 크기가 이동 거리보다 작으므로 평균 속도의 크기는 v 보다 작다. ㄷ. 개미가 위로 올라가므로 중력에 의한 위치 에너지는 증가한다.

2. [출제의도] 등속 원운동 이해하기

ㄱ. A와 B의 각속도($\omega = \frac{2\pi}{T}$)가 같으므로 주기(T)는 같다. ㄴ. ㄷ. 반지름(r)은 A가 B보다 크므로 속력($v=r\omega$), 구심 가속도의 크기($a=r\omega^2$)는 A가 B보다 크다.

3. [출제의도] 열역학 제2법칙 적용하기

ㄱ. 공기 중으로 퍼진 연기는 자발적으로 다시 모여 처음 상태가 되지 못하므로 이 현상은 비가역 과정이다. ㄴ. 공기 중으로 연기가 퍼지는 과정에서 무질서한 정도가 증가하므로 엔트로피는 증가한다. ㄷ. 비가역 과정에서 엔트로피가 증가하는 현상을 설명하는 것은 열역학 제2법칙이다.

4. [출제의도] 온도를 나타내는 방법 비교하기

ㄱ. 섭씨온도(C), 화씨온도(F)는 물의 어는점과 끓는점 사이를 각각 100등분, 180등분한 온도이므로, $F = \frac{9}{5}C + 32$ 이다. ㄴ. 절대 온도(T)와 섭씨온도의 관계는 $T = C + 273$ 이므로 0°C에 해당하는 절대 온도는 273K이다. ㄷ. 온도 차이 1°C가 온도 차이 1°F보다 크므로 A의 온도를 1°C 올리는 데 필요한 열량이 1°F 올리는 데 필요한 열량보다 크다.

5. [출제의도] 탄성 충돌 적용하기

충돌구들의 충돌은 운동량과 역학적 에너지가 각각 보존되는 탄성 충돌이다. 질량이 동일한 물체들이 동일 직선상에서 탄성 충돌하면 물체들의 속도가 서로 바뀌므로 한쪽 편에서 온 충돌구의 수만큼 반대편의 충돌구가 튕겨 나가게 된다. (가)의 경우 충돌 후 오른쪽 충돌구 2개가 h 만큼 올라가게 된다. (다)의 경우 충돌 후 왼쪽 충돌구 1개와 오른쪽 충돌구 2개가 h 만큼 올라가게 된다.

6. [출제의도] 포물선 운동 해석하기

A에서 수평 방향의 속력을 v_x , 연직 방향의 속력을 v_y 라 할 때, 물체의 운동 방향은 수평 방향과 45°의 각을 이루므로 $v_x = v_y$ 이다. A에서 B까지의 높이 차이가 h 이므로 $2gh = v_y^2$ 에서 $v_y = \sqrt{2gh} = v_x$ 이고, B에서 연직 방향의 속력이 0이므로 $0 = v_y - gt$ 에서 A에