

2016학년도 11월 고1 전국연합학력평가

정답 및 해설

• 4교시 탐구 영역 •

[과학-화학]

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

1. [출제의도] 광물 자원의 활용 이해하기

붉은색 광택을 띠는 금속으로 전선에 많이 이용되는 광물 X는 구리이다. 구리와 주석의 합금인 청동은 동상이나 장식품에 이용되기도 한다.

2. [출제의도] 원자를 구성하는 입자 사이의 관계 파악하기

●는 위 쿼크, ●는 아래 쿼크, ⊖는 전자이다. ㄱ. (가)는 ●가 1개, ●가 2개이므로 쿼크의 전하량 합이 0인 중성자이다. ㄴ. (나)는 ●가 2개, ●가 1개이므로 쿼크의 전하량 합이 +1인 양성자이고 (다)는 전자로, (나)와 (다) 사이에는 전기적 인력이 작용한다. ㄷ. ${}^2_1\text{H}$ 는 양성자와 전자가 각각 1개인 ${}^1_1\text{H}$ 보다 중성자가 1개 더 포함되어 있으므로 (가), (나), (다)의 수가 모두 1로 같다.

3. [출제의도] 지구계의 상호 작용 이해하기

ㄱ. 진핵 세포는 호흡을 통해 얻은 에너지를 생명 활동에 사용한다. ㄴ. 물속에서 Ca^{2+} 과 CO_3^{2-} 의 양금 생성 반응으로 생성된 CaCO_3 은 석회암의 주성분이므로 (다)는 수권과 지권의 상호 작용 중 하나이다. ㄷ. CO_2 가 해수에 녹아들어가 석회암을 형성하면서 원시 대기 중의 CO_2 가 감소하였다.

4. [출제의도] 원소의 성질과 주기율표 이해하기

우주에 가장 많이 존재하는 원소인 A는 수소(H)로 (가)에 위치한다. 원자가 전자 수가 4인 C는 14족 원소인 탄소(C)로 (나)에 위치하고, H 2개와 공유 결합하여 H_2B 를 형성하는 원소 B는 원자가 전자 수가 6인 산소(O)로 (다)에 위치한다.

5. [출제의도] 산화 환원 반응으로 철의 제련 과정 이해하기

ㄱ. 비금속 광물은 주로 규산염, 염화물, 탄산염 등으로 존재한다. 석회석은 탄산염을 주성분으로 하는 비금속 광물이다. ㄴ. 용광로 속에서 코크스(C)가 산소에 의해 산화되어 CO를 생성하고 Fe_2O_3 이 CO에 의해 환원되어 Fe을 생성하므로 산화 환원 반응이 일어난다. ㄷ. Fe_2O_3 과 CO의 반응으로 온실 기체 중 하나인 CO_2 가 생성되므로 배기 가스에는 온실 기체가 포함되어 있다.

6. [출제의도] 광합성이 연소 시간에 미치는 영향 확인하기

용기, 양초, 광원은 동일하고, 용기 II에 식물이 추가로 들어 있는 조건에서 양초의 연소 시간이 II에서가 I에서보다 길었다. 이는 I에서는 양초의 연소로 O_2 가 소모되지만 하였으나, II에서는 양초의 연소로 O_2 가 소모되는 동시에 식물에 의한 광합성으로 O_2 가 생성되었기 때문이다. 따라서 이 실험을 통해 식물의 광합성이 양초의 연소 시간에 미치는 영향을 확인할 수 있다.

7. [출제의도] 별의 진화 과정 이해하기

ㄱ. 성운의 주성분은 우주에 가장 많이 존재하는 원

소인 수소(H)이다. ㄴ. A는 H로 양성자가 1개이고, B는 H가 핵융합하여 생성된 헬륨(He)으로 양성자가 2개이다. ㄷ. 철보다 무거운 원소는 태양보다 무거운 별이 초신성 폭발할 때 생성되며, 태양 정도의 질량을 가진 별이 만들 수 있는 가장 무거운 원소는 탄소(C)이다.

8. [출제의도] 공간에 존재하는 분자의 공유 결합 이해하기

비금속 원자는 전자를 공유함으로써 안정한 분자를 형성한다. ㄱ. H_2 에는 각 H의 전자를 1개씩 공유한 단일 결합이 있다. ㄴ. 원자가 전자는 화학 결합에 관여하는 가장 바깥 껍질의 전자 수로 N의 원자가 전자 수는 5이다. ㄷ. 원자 수가 많을수록 원자 간 충돌 횟수가 증가하여 분자 수가 많아진다. 공간에 존재하는 원자 수는 H가 N보다 많으므로 분자 수는 H_2 가 N_2 보다 많다.

9. [출제의도] 분자 모형으로 화학 반응 이해하기

이 반응의 화학 반응식은 $2\text{A}_2 + \text{B}_2 \rightarrow 2\text{A}_2\text{B}$ 이고, 계수 비는 반응에 참여하는 반응물과 생성물의 분자 수 비와 같다. 모형에서 반응 전후의 분자 수는 다음과 같다.

	2A_2	+	B_2	$\rightarrow$	$2\text{A}_2\text{B}$
반응 전	6개		2개		0개
반응	-4개		-2개		+4개
반응 후	2개		0개		4개

따라서 반응 전 전체 분자 수는 8이고 반응 후 전체 분자 수는 6이므로 반응 전후의 전체 분자 수 비(반응 전:반응 후)는 4:3이다.

10. [출제의도] 고분자 화합물 이해하기

ㄱ. 녹말은 자연계에서 만들어지는 천연 고분자 화합물이다. ㄴ. 포도당과 녹말의 구성 원소는 C, H, O로 같다. ㄷ. 포도당이 녹말로 합성되는 반응은 물이 빠져나오는 축합 중합 반응이다.

11. [출제의도] 분자의 구조에 따른 성질 비교하기

ㄱ. 끓는점은 분자 간 인력이 클수록 높아진다. 끓는점이 암모니아(NH_3)>산소(O_2)이므로 분자 간 인력은 $\text{NH}_3 > \text{O}_2$ 이다. ㄴ. O_2 는 공유 전자쌍의 수가 2이고, NH_3 는 공유 전자쌍의 수가 3이므로 분자 내 공유 전자쌍의 수는 $\text{NH}_3 > \text{O}_2$ 이다. ㄷ. 같은 온도에서 분자량이 작을수록 분자의 평균 운동 속력은 커진다. 분자량이 $\text{O}_2 > \text{NH}_3$ 이므로 25℃에서 분자의 평균 운동 속력은 $\text{NH}_3 > \text{O}_2$ 이다.

12. [출제의도] 일정 성분비의 법칙으로 화학식 알아내기

원자 수는 원소의 질량에 비례한다. X와 Fe_2O_3 에서 구성 원소의 질량과 상대적 원자 수는 다음과 같다.

산화철	Fe		O	
	질량(g)	상대적 개수	질량(g)	상대적 개수
Fe_2O_3	1	2	0.42	3
X	1	2	0.28	2

X에서 Fe와 O의 상대적 원자 수 비가 1:1이다. 따라서 X의 화학식은 FeO이다.

13. [출제의도] 반도체의 도핑에 따른 특성 이해하기

규소에 15족 원소를 도핑하여 만든 불순물 반도체는 p형 전자가 있는 n형 반도체이고, 13족 원소를 도핑하여 만든 불순물 반도체는 양공이 있는 p형 반도체이다. ㄱ, ㄴ. 이 불순물 반도체는 p형 전자를 가진 n형 반도체이므로 도핑된 A는 15족 원소이다. ㄷ. n형 반도체에는 p형 전자가 전도띠로 쉽게 올라갈 수 있으므로 n형 반도체의 전기 전도도는 규소보

다 크다.

14. [출제의도] 의약품 구별하기

페니실린은 푸른 곰팡이에서 추출한 최초의 항생제이고, 아스피린은 해열 진통 작용을 하는 최초의 합성 의약품이다. 따라서 비타민 C, 아스피린, 페니실린 중에서 항생제는 페니실린이고, 해열 작용을 하는 것은 아스피린이다.

15. [출제의도] 물의 끓는점에 영향을 주는 요인 파악하기

ㄱ. 물의 기화는 액체에서 기체로 상태가 변하는 물리 변화이다. ㄴ, ㄷ. 끓는점은 외부 압력이 낮을수록 낮아진다. (다)에서 물이 끓는 것은 용기 속 기체의 압력이 대기압보다 낮아졌기 때문이므로 물의 끓는 온도는 t_3 이 t_1 보다 낮다.

16. [출제의도] 계면 활성제 찾기

비누는 친유성 부분과 친수성 부분으로 구성되어 있는 계면 활성제이다. 비누는 기름과 물을 잘 섞이게 하여 세균이 많이 서식하는 기름 때를 제거하므로 질병 예방에 도움을 준다. 비누를 녹인 수용액은 페놀프탈레인 용액을 넣었을 때 붉게 변하므로 염기성이다.

17. [출제의도] 이온 모형에 의한 중화 반응 이해하기

중화 반응의 알짜 이온 반응식은 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 이다. ㄱ. (가)에 들어 있는 양이온(●)은 반응 후 (다)에도 그대로 남아 있으므로 (가)의 음이온(○)은 중화 반응에 참여한 OH^- 에 해당된다. 따라서 (가)는 염기성이다. ㄴ. (가)에서 ●과 OH^- (○)의 수는 같고, OH^- (○)은 (나)에서 H^+ (■)과 1:1로 반응하므로 (가)에서 ●의 수와 (나)에서 ■의 수는 같다. ㄷ. 산과 염기가 반응할 때 중화열이 발생하므로 온도는 (다)가 (가)보다 높다.

18. [출제의도] 광합성 반응 이해하기

ㄱ. 광합성 과정에 필요한 수소를 황세균은 H_2S 로부터, 남세균은 H_2O 로부터 얻었다. ㄴ. 황세균에 의한 광합성에서 CO_2 는 수소를 얻어 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 으로 환원된다. ㄷ. 지질 시대 초기에 남세균의 광합성 과정에서 O_2 가 발생하여 대기 중 O_2 가 증가하였다.

19. [출제의도] 두 물질의 가열 곡선 분석하기

ㄱ. 순수한 액체를 가열할 때 온도가 일정한 구간에서의 온도가 끓는점이다. 따라서 끓는점은 B가 A보다 높다. ㄴ. 비열은 물질 1g을 1℃ 높이는 데 필요한 열량이다. 그래프에서 액체 구간의 기울기가 완만할수록 1℃ 높이는 데 필요한 열량이 크므로 비열은 B가 A보다 크다. ㄷ. $t^\circ\text{C}$ 에서 A는 모두 기화되어 기체로 존재하고, B는 액체로 존재하므로 $t^\circ\text{C}$ 에서 분자 간 평균 거리는 기체인 A가 액체인 B보다 크다.

20. [출제의도] 밀도를 이용한 기체 X의 분자량 구하기

ㄱ. 밀도는 $\frac{\text{질량}}{\text{부피}}$ 이다. (가)와 (나)에서 He의 질량은 같고 He이 차지하는 부피는 (가)에서가 (나)에서보다 크므로, He의 밀도는 (가)에서가 (나)에서보다 작다. ㄴ. 일정 온도와 압력에서 기체 분자 수는 부피에 비례한다. (나)에서 기체 X와 He의 온도, 압력, 부피가 같으므로 기체의 분자 수는 같다. ㄷ. 일정 온도와 압력에서 기체의 밀도 비는 분자량의 비와 같다. (나)에서 기체 X와 He의 밀도 비는 11:1이고 He의 분자량이 4이므로 X의 분자량은 44이다.