문항카드 21. 논술전형 화학 오전 1번

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열1(화학, 오전) / 제시문, 1번	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	통합과학, 화학Ⅰ, 화학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	몰농도, 혼합 기체 분압, 기체 용해
예상 소요 시간	15분 / 총 60분	

2. 문항 및 제시문

제시문은 별책 참조

[문제 1] 제시문 **[가]**를 참고하여 대기 중의 이산화 탄소 농도가 질량 기준으로 400 ppm일 때 이산화 탄소의 분압을 구하시오. 또한 이산화 탄소 수용액 농도가 질량 기준으로 120 ppm일 때 이산화 탄소 수용액의 몰 농도(M)를 구하시오. (단, 대기는 부피 비로 79%의 질소, 20%의 산소, 나머지 성분은 아르곤과 이산화 탄소로 구성되어 있다고 가정한다. 모든 기체는 이상 기체이며 표준 상태이다. 탄소, 질소, 산소, 아르곤의 원자량은 각각 12, 14, 16, 40이다. 이산화 탄소 수용액의 밀도는 1 g/mL이다.) **[10점]**

3. 출제 의도

[전체문항] 고등학교 교과 과정에서 다루고 있는 화학의 학문적 중요성을 인식하고 화학 변화 및 관련 현상들에 대한 기본적인 개념과 원리를 활용하여 화학과 관련된 일상생활의 중요한 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 고등학교 전체 교육 과정의 화학 학습의 균형을 위해서 「통합과학」, 「화학Ⅰ」, 「화학Ⅱ」에서 고루 제시문을 발췌하였다. 하위 문항 별 기본 개념의 성취기준에 근거하여 고등학교 교육 과정의 교과서를 충실히 공부한 학생이 수월하게 답안을 작성할 수 있도록 출제되었다.

[문제 1] 혼합 기체에서 몰 분율을 사용한 분압의 의미와 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있는지 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

	영역별 내용
제시문 [가]	**통합과학** [10통과06-01] 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료 사용, 철기 시대를 가져 온 철의 제련 등의 공통점을 찾을 수 있다. [10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. **화학Ⅰ** [12화학Ⅰ01-02] 탄소 화합물이 일상생활에 유용하게 활용되는 사례를 조사하

	여 발표할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.
[나]	**통합과학** [10통과06-01] 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료 사용, 철기 시대를 가져 온 철의 제련 등의 공통점을 찾을 수 있다. [10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. [10통과09-05] 인류 문명의 지속가능한 발전을 위한 신재생 에너지 기술 개발의 필요성과 파력 발전, 조력 발전, 연료 전지 등을 정성적으로 이해하고, 에너지 문제를 해결하기 위한 현대 과학의 노력과 산물을 예시할 수 있다. **화학 I** [12화학 I 01-02] 탄소 화합물이 일상생활에 유용하게 활용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다. [12화학 II 02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.
[다]	**화학 I** [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. [12화학 II 02-04] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.
[라]	**화학 I** [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. [12화학 II 02-06] 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 이해하고, 염의 가수 분해를 설명할 수 있다.
[마]	**통합과학** [10통과06-04] 생활 주변의 물질들을 산과 염기로 구분할 수 있다. [10통과06-04] 산과 염기를 섞었을 때 일어나는 변화를 해석하고, 일상생활에서 중화 반응을 이용하는 사례를 조사하여 토의할 수 있다. **화학 I** [12화학 I 03-02] 이온 결합의 특성과 이온 화합물의 성질을 설명하고 예를 찾을 수 있다.

	[12화학 I 04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.
하위문항 문제 1	**화학 I** [12화학 I 01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1 몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다. [12화학 I 01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 01-03] 혼합 기체에서 몰 분율을 이용하여 분압의 의미를 설명할 수 있다. [12화학 II 01-08] 퍼센트 농도, ppm, 농도, 몰랄 농도의 의미를 이해하고, 여러 가지 농도의 용액을 만들 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	통합과학	하윤경 외	금성출판사	2018	281-291, 310-321
	통합과학	황성용 외	동아출판	2018	262-267, 295-303
	통합과학	최미화 외	미래엔	2018	269-273, 299-303-315
	통합과학	노태희 외	천재교육	2018	276-279, 307-311, 315-316
	화학 I	최미화 외	미래엔	2018	28-35, 63-64, 66-67
	화학 I	노태희 외	천재교육	2018	23-25, 61-64
	화학 I	홍훈기 외	교학사	2018	27-33, 60-61
	화학 I	황성용 외	동아출판	2018	29-31, 60-63
	화학 I	이상권 외	지학사	2018	27-32, 60-61
	화학 I	강대훈 외	와이비엠	2018	35-37, 71-73
	화학 I	하윤경 외	금성출판사	2018	29-32, 58-61
	화학 II	최미화 외	미래엔	2018	165, 188, 192-195
	화학 II	박종석 외	비상교육	2018	150, 173-176, 180,
	화학 II	장낙한 외	상상아카데미	2018	182, 208-213
	화학 II	이상권 외	지학사	2018	168, 198-203
	화학 II	노태희 외	천재교육	2018	174, 177, 196, 198-201

5. 문항 해설

1 ppm의 정의는 용액 1kg당 용질 1mg이므로 공기 1000 g에 CO_2가 0.4 g 포함되어 있다.
1 기압 조건 하에서 CO_2의 부분 압력을 x라고 하면 N_2, O_2, CO_2, Ar의 부분 압력은 각각 $0.79,\ 0.2,\ x,\ 0.01-x$가 된다.
공기 중의 각 기체의 질량은 (기체 분압)×(기체 분자량)에 비례하고, 공기 중 기체의 질량 합이 1000 g이므로 적절한 비례 상수를 y라고 할 때 아래 식이 성립한다.

$$(P_{N_2}M_{N_2}+P_{O_2}M_{O_2}+P_{CO_2}M_{CO_2}+P_{Ar}M_{Ar})\times y=1000$$

$$\rightarrow\ (0.79\times 28+0.2\times 32+x\times 44+(0.01-x)\times 40)\times y=1000$$

또한 공기 1000 g 속의 CO_2 질량은 0.4 g이므로 $x \times y \times 44 = 0.4$가 성립한다.
위 두 식을 연립하면 $x = 0.000263$ (기압)을 얻을 수 있다.
120 ppm CO_2의 용액의 몰농도는 120 mg의 CO_2가 용액 1000 g(=1 L)에 녹아 있기 때문에 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\mathrm{M} = \frac{\frac{120\ \mathrm{mg}}{44\ \mathrm{g/mol}}}{1\ \mathrm{L}} = 2.73 \times 10^{-3}(\mathrm{M})$$

문항카드 22. 논술전형 화학 오전 2번

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열1(화학, 오전) / 2번	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	통합과학, 화학Ⅰ, 화학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	화석 연료, 열화학 반응식, 반응 엔탈피, 헤스 법칙
예상 소요 시간	15분 / 총 60분	

2. 문항 및 제시문

제시문은 별책 참조

[문제 2] 석탄, 천연가스, 휘발유 1몰이 각각 완전 연소할 때, 발생하는 에너지에 비해 온실 효과에 미치는 영향이 가장 작은 화석 연료는 어떤 것인지 제시문 **[가]**와 **[나]**를 참고하여 추론하시오. **[10점]**

3. 출제 의도

[전체문항] 고등학교 교과 과정에서 다루고 있는 화학의 학문적 중요성을 인식하고 화학 변화 및 관련 현상들에 대한 기본적인 개념과 원리를 활용하여 화학과 관련된 일상생활의 중요한 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 고등학교 전체 교육 과정의 화학 학습의 균형을 위해서 「통합과학」, 「화학Ⅰ」, 「화학Ⅱ」에서 고루 제시문을 발췌하였다. 하위 문항 별 기본 개념의 성취기준에 근거하여 고등학교 교육 과정의 교과서를 충실히 공부한 학생이 수월하게 답안을 작성할 수 있도록 출제되었다.

[문제 2] 온실 효과에 가장 큰 영향을 미치는 이산화 탄소의 주요 배출원인 다양한 연료들의 연소 반응을 이용하여 열화학 반응의 양적 관계, 반응 엔탈피 및 헤스의 법칙을 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

	영역별 내용
하위문항 문제 2	**통합과학** [10통과06-01] 지구와 생명의 역사에 큰 변화를 가져온 광합성, 화석 연료 사용, 철기 시대를 가져 온 철의 제련 등의 공통점을 찾을 수 있다. [10통과09-04] 핵발전, 태양광 발전, 풍력 발전의 장단점과 개선방안을 기후변화로 인한 지구 환경 문제 해결의 관점에서 평가할 수 있다. **화학Ⅰ** [12화학Ⅰ01-02] 탄소 화합물이 일상생활에 유용하게 활용되는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. [12화학Ⅰ01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질

	1 몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. **화학 II** [12화학 II 02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다. [12화학 II 02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	통합과학	송진웅 외	동아출판	2018	122, 170, 251-254, 258-260, 266-267
	통합과학	정대홍 외	금성출판사	2018	124, 177, 179, 189, 268-272, 284-287, 284-287
	통합과학	신영준 외	천재교육	2018	121-124, 183, 266, 273-274, 279, 307-308, 310-314
	통합과학	김성진 외	미래엔	2018	119-121, 125, 176-177, 258-261, 272-273, 306
	화학 I	최미화 외	미래엔	2018	28-43, 188-189
	화학 I	노태희 외	천재교육	2018	22-39, 197-198
	화학 I	홍훈기 외	교학사	2018	27-42, 185-186
	화학 I	황성용 외	동아출판	2018	29-35, 201-203
	화학 I	이상권 외	지학사	2018	26-39, 186-189
	화학 I	강대훈 외	와이비엠	2018	35-58, 202-206
	화학 I	하윤경 외	금성출판사	2018	29-39, 174-176
	화학 II	노태희 외	천재교육	2018	75-77, 82-85, 130
	화학 II	이상권 외	지학사	2018	75-77, 79, 82-84
	화학 II	장낙한 외	상상아카데미	2018	82-86, 92-93, 96-100
	화학 II	박종석 외	비상교육	2018	61-63, 66-69
	화학 II	최미화 외	미래엔	2018	78-80, 88-89

5. 문항 해설

제시문 [나]에 나타난 열화학 반응식을 이용하여 석탄, 천연가스, 휘발유의 연소 반응식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

석탄: $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta H_1 = -390$ kJ

천연가스: $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 - \Delta H_3 = -895$ kJ

휘발유: $C_8H_{18}(l) + 25/2O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 9H_2O(l)$ $\Delta H = 8\Delta H_1 + 9\Delta H_2 - \Delta H_4 = -5480$ kJ

제시문 [가]를 참고하면 온실 효과의 영향은 대부분 CO_2에 의해서 나타나므로 CO_2 1몰당 발생하는 열량을 비교하면 더 친환경적인 화석연료를 추론할 수 있다.

발생하는 CO_2 1몰당 발생하는 에너지는 석탄, 천연가스, 석유에서 각각 390, 895, 685(=5480/8) kJ이므로 온실 효과 측면에서 가장 친환경적인 화석연료는 천연가스이다.

문항카드 23. 논술전형 화학 오전 3번

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열1(화학, 오전) / 3번	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	화학Ⅰ, 화학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	평형 상수, 산의 이온화 상수, 완충 용액
예상 소요 시간	15분 / 총 60분	

2. 문항 및 제시문

제시문은 별책 참조

[문제 3] 세포 호흡을 통해 생성된 이산화 탄소가 혈액 내의 pH를 일정하게 유지하기 위해 어떤 역할을 하는지 기술하고, 과도한 운동으로 체내에 젖산이 축적되었을 때 혈액의 pH 변화와 그 까닭을 제시문 **[다]**와 **[라]**를 참고하여 논하시오. **[10점]**

3. 출제 의도

[전체문항] 고등학교 교과 과정에서 다루고 있는 화학의 학문적 중요성을 인식하고 화학 변화 및 관련 현상들에 대한 기본적인 개념과 원리를 활용하여 화학과 관련된 일상생활의 중요한 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 고등학교 전체 교육 과정의 화학 학습의 균형을 위해서 「통합과학」, 「화학Ⅰ」, 「화학Ⅱ」에서 고루 제시문을 발췌하였다. 하위 문항 별 기본 개념의 성취기준에 근거하여 고등학교 교육 과정의 교과서를 충실히 공부한 학생이 수월하게 답안을 작성할 수 있도록 출제되었다.

[문제 3] 탄산의 이온화 상수를 이용하여 이산화탄소가 용해되었을 때 혈액 내에 존재하는 주요 화학종을 파악하고 생체 내에서 일어나는 완충 작용을 이해하고 있는지 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

	영역별 내용
하위문항 문제 3	**화학Ⅰ** [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. **화학Ⅱ** [12화학Ⅱ02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. [12화학Ⅱ02-04] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.

	[12화학Ⅱ02-06] 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 이해하고, 염의 가수 분해를 설명할 수 있다. [12화학Ⅱ02-07] 완충 용액이 생체 내 화학 반응에서 중요함을 설명할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	화학 I	최미화 외	미래엔	2020	156-159, 163
	화학 I	노태희 외	천재교육	2020	159-162
	화학 I	홍훈기 외	교학사	2020	147-153
	화학 I	황성용 외	동아출판	2020	168-171
	화학 I	이상권 외	지학사	2020	156-163
	화학 I	강대훈 외	와이비엠	2020	168-179
	화학 I	하윤경 외	금성출판사	2020	145-148
	화학Ⅱ	노태희 외	천재교육	2020	111-115, 118-123
	화학Ⅱ	이상권 외	지학사	2020	98-100, 117-119, 122-123, 133
	화학Ⅱ	장낙한 외	상상아카데미	2020	104-110, 121-122, 128-131, 134
	화학Ⅱ	박종석 외	비상교육	2020	77-80, 100-102, 104-106, 110
	화학Ⅱ	최미화 외	미래엔	2020	90-93, 112-113, 116-117, 122-124

5. 문항 해설

이산화탄소가 혈액 내에 용해되면 탄산을 형성한다. (반응 1) 형성된 탄산은 다음과 같이 이온화한다. (반응 2, 3)

(반응 1) $H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftarrows H_2CO_3(aq)$

(반응 2) $H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$

(반응 3) $HCO_3^-(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows CO_3^{2-}(aq) + H_3O^+(aq)$

혈액의 pH 유지는 인체의 항상성 유지를 위해서 중요한데, 세포 호흡을 통해서 이산화탄소가 혈액 속에 용해되면 (반응 1)에 의해서 탄산이 만들어지고 (반응 2)의 이온화에 의해서 혈액 속에는 H_2CO_3와 HCO_3^-의 짝산/짝염기에 의한 평형이 형성된다.

만일 혈액 속의 H_3O^+가 증가하면 (반응 2)의 역반응이 일어나서 H_2CO_3이 증가하게 되고 증가한 H_2CO_3는 H_2O와 CO_2로 분해한다. 형성된 CO_2는 다시 호흡 과정을 통해 몸 밖으로 배출되어 일정한 pH가 유지하게 된다. 반대로 몸속의 OH^-가 증가하게 되면 (반응2)의 정반응이 일어나서 H_2CO_3가 이온화하면서 혈액 속의 pH가 일정하게 유지된다.

과도한 운동으로 체내에 젖산이 증가하게 되면 혈액 내 H_3O^+가 일시적으로 증가되므로 (반응 2)의 역반응이 일어나면서 H_3O^+의 농도가 감소하게 된다. 결과적으로 높아진 pH는 다시 일정하게 유지된다.

문항카드 24. 논술전형 화학 오전 4번

1. 일반 정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열1(화학, 오전) / 4번	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	화학Ⅰ, 화학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	기체 용해, 산의 이온화 상수, 화학 평형
예상 소요 시간	15분 / 총 60분	

2. 문항 및 제시문

제시문은 별책 참조

[문제 4] 제시문 **[다]**, **[라]**, **[마]**를 참고하여 탄산 칼슘의 형성과정에 대한 균형 화학 반응식을 모두 쓰시오. 또한 대기 중의 이산화 탄소 농도 증가가 산호초의 생장에 주는 영향과, 계절에 따른 달걀 껍데기의 두께 변화에 대해서 각각 논하시오. **[10점]**

3. 출제 의도

[전체문항] 고등학교 교과 과정에서 다루고 있는 화학의 학문적 중요성을 인식하고 화학 변화 및 관련 현상들에 대한 기본적인 개념과 원리를 활용하여 화학과 관련된 일상생활의 중요한 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 고등학교 전체 교육 과정의 화학 학습의 균형을 위해서 「통합과학」, 「화학Ⅰ」, 「화학Ⅱ」에서 고루 제시문을 발췌하였다. 하위 문항 별 기본 개념의 성취기준에 근거하여 고등학교 교육 과정의 교과서를 충실히 공부한 학생이 수월하게 답안을 작성할 수 있도록 출제되었다.

[문제 3] 이산화 탄소가 해수에 용해되어 형성되는 탄산으로 바닷물의 pH가 낮아지는 현상을 이해하고 이를 이용하여 화학 평형의 원리를 설명할 수 있는지 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

	영역별 내용
하위문항 문제 4	**화학Ⅰ** [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. **화학Ⅱ** [12화학Ⅱ02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다. [12화학Ⅱ02-04] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.

	[12화학Ⅱ02-06] 이온화 상수를 이용하여 산과 염기의 세기를 이해하고, 염의 가수 분해를 설명할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	화학 I	최미화 외	미래엔	2018	156-159, 161
	화학 I	노태희 외	천재교육	2018	159-162, 165, 169
	화학 I	홍훈기 외	교학사	2018	147-153
	화학 I	황성용 외	동아출판	2018	168-171
	화학 I	이상권 외	지학사	2018	156-163, 169
	화학 I	강대훈 외	와이비엠	2018	168-179, 181, 183
	화학 I	하윤경 외	금성출판사	2018	145-148, 160
	화학 II	노태희 외	천재교육	2018	89-99, 111-115, 125
	화학 II	이상권 외	지학사	2018	98-100
	화학 II	장낙한 외	상상아카데미	2018	104-110, 121-122
	화학 II	박종석 외	비상교육	2018	77-80, 82-85
	화학 II	최미화 외	미래엔	2018	90-93, 98-101, 107, 116-117

5. 문항 해설

물 속에 녹은 CO_2가 탄산을 형성하고 이온화된 HCO_3^-가 Ca^{2+}와 반응하여 형성된다.
(반응 1) $H_2O(l) + CO_2(g) \rightleftarrows H_2CO_3(aq)$
(반응 2) $H_2CO_3(aq) + H_2O(l) \rightleftarrows HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq)$
(반응 3) $2HCO_3^-(aq) + Ca^{2+}(aq) \rightleftarrows CaCO_3(s) + H_2CO_3(aq)$

제시문 [마]를 참고하면 이산화 탄소가 바닷물에 용해되면 (반응 1)의 정반응으로 진행하여 탄산의 농도가 증가한다. 증가된 탄산 농도 때문에 (반응 3)의 역반응이 우세하게 일어나서 탄산 칼슘이 분해되어서 산호초의 생장이 줄어든다.
여름에는 열을 방출하기 위하여 닭의 호흡이 가빠져서 CO_2의 방출량이 증가한다.
따라서 (반응 1)의 역반응이 우세하게 진행하고 탄산의 농도가 감소한다. 탄산의 농도가 감소하면 (반응 2)의 역반응이 일어나 탄산수소이온(HCO_3^-)의 농도가 감소한다. 탄산수소이온의 감소로 (반응 3)의 역반응이 우세하게 일어나서 형성된 탄산 칼슘의 농도가 줄어들게 된다. 여름철에는 겨울철보다 달걀 껍데기의 두께가 얇다.