

제 2 교시

2023학년도 세종과학예술영재학교
신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

성명		수험번호	S	A	2	3				
----	--	------	---	---	---	---	--	--	--	--

- 본 문제지 표지 및 모든 페이지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기재하십시오.
- 시험시간은 **100분**이며, 문항은 총 **9문항**입니다.
- 시험지의 각 문항 아래의 답란에 답을 작성하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 문항에 표시된 배점을 참고하십시오.

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

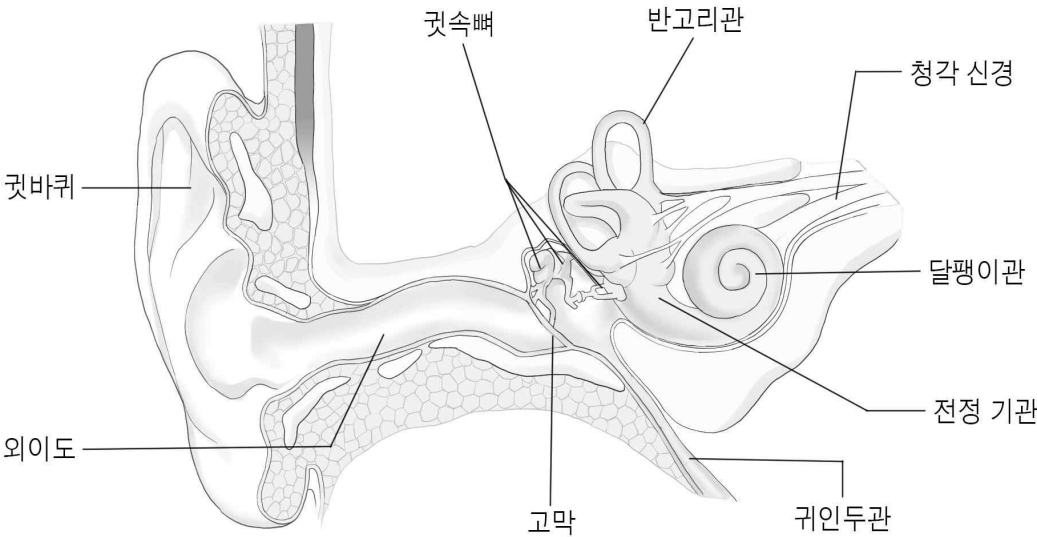
수험번호	S	A	2	3						성명		감독관 확인	
------	---	---	---	---	--	--	--	--	--	----	--	--------	--

1. 다음은 영재의 여름방학 이야기이다. [총 11점]

영재는 비행기를 타고 가족들과 여행을 갔다. 학교에서 배운 고도에 따른 기압의 변화가 궁금하여 비행기 이륙 전에 풍선을 불어서 묶고 비행기의 고도에 따른 풍선의 크기 변화를 관찰하기로 했다. 비행기가 이륙한 뒤, 풍선의 크기를 관찰하던 영재는 ㉠ 귀가 조금씩 먹먹해지는 것을 느꼈지만, ㉡ 수업 시간에 배운 대로 하품을 하였더니 괜찮아졌다.

㉢ 풍선의 크기는 이륙 후 4 분까지 커졌지만, 이후 고도가 높아져도 더 이상 변하지 않았다. 비행기 내부 기압이 궁금했던 영재는 열어두었던 250 mL 빈 유리병의 뚜껑을 이륙 14 분 후에 닫아 밀봉하였다. 영재는 ㉣ 밀봉한 유리병을 집으로 가져왔다.

(1) 그림은 귀의 구조를 나타낸 것이다. ㉠이 나타날 때 고막의 모양을 그리고, ㉡과 관련된 기관의 명칭과 역할을 쓰시오. [3점]

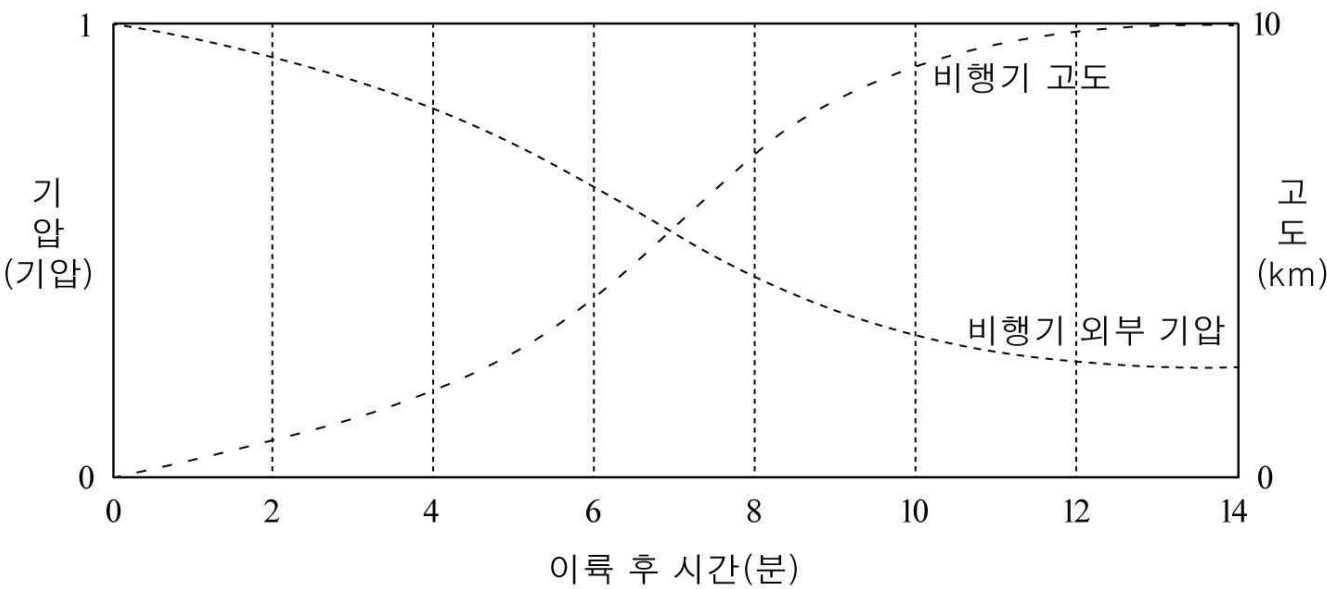


㉠이 나타날 때 고막의 모양	㉡과 관련된 기관		초검
	명칭	역할	
바깥쪽 안쪽 고막			
			재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

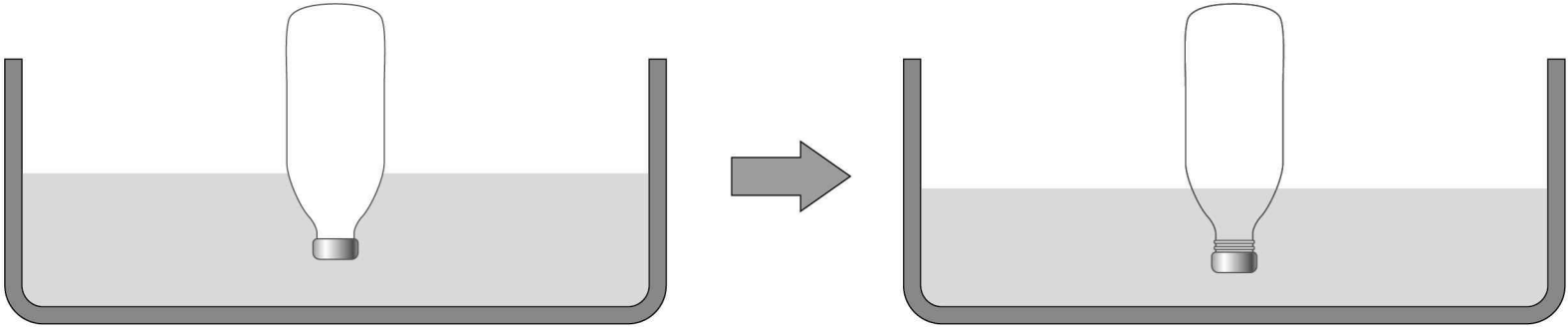
과학 역량 평가	수험번호	S	A	2	3					성명		감독관 확인	
	○ ○												

(2) 그래프는 비행기 이륙 후 시간에 따른 비행기 외부 기압과 고도 변화를 나타낸 것이다. ㉠에서 풍선 내부의 압력 변화를 실선으로 그리시오. [4점]



초검
재검

(3) 영재가 집에 돌아온 후 아래 그림과 같이 물이 담긴 그릇에 ㉠을 거꾸로 세워 넣고 뚜껑을 살짝 열었더니, 유리병으로 물이 빨려 들어가다 멈추었다. 유리병 안과 밖의 수면의 높이를 같게 하였을 때, 유리병에 들어간 물의 부피는 50 mL였다. 비행기 안의 기압을 구하고, 풀이 과정을 서술하시오. (단, 비행기 내부와 집의 온도는 같고, 물이 빨려 들어가는 동안 온도 변화는 없다. 집의 대기압은 1 기압이고, 공기는 물에 녹지 않는다.) [4점]



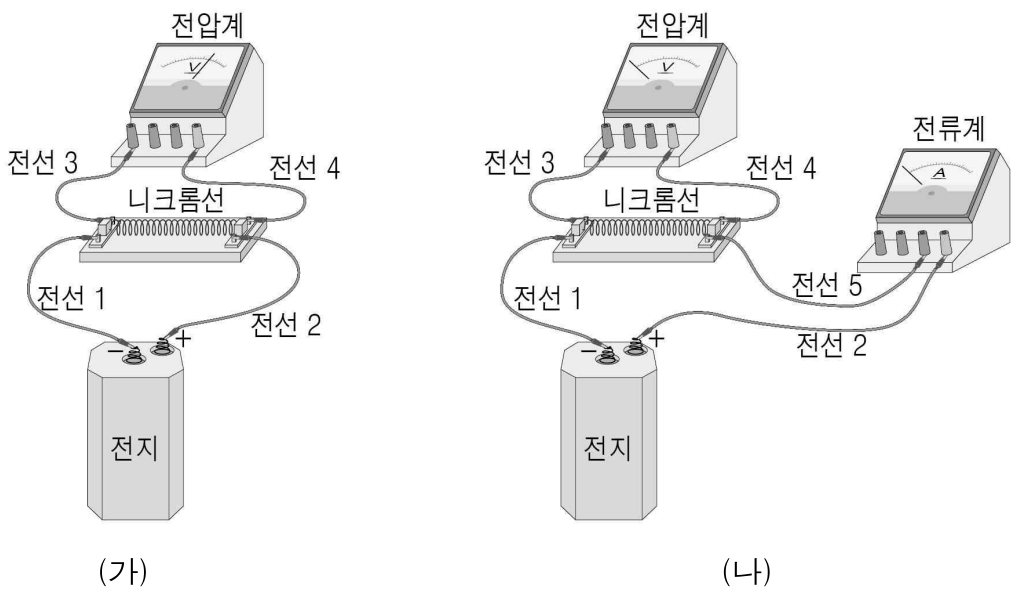
초검
재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가	수험번호	S	A	2	3					성명		감독관 확인	



2. 그림 (가)는 전지에 전선 1, 2로 니크롬선을, 전선 3, 4로 전압계를 연결하였더니 전압이 정상적으로 측정된 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 전선 5와 전류계를 추가하였더니 전압계와 전류계 모두 바늘이 눈금 0을 가리켰다. [총 11점]

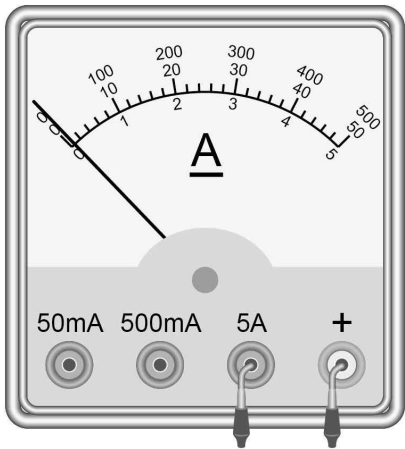


(1) (나)와 같은 문제를 발생시킬 수 있는 원인 2가지와 이를 검증할 수 있는 방법을 서술하시오. (단, 주어진 실험기구만을 이용하여 검증한다.) [8점]

원인	검증 방법

초검
재검

(2) (1)의 과정을 통해 문제를 해결하였다. 니크롬선의 저항값이 100 Ω일 때 전압계의 바늘은 6 V를 가리켰고, 전류계의 바늘은 눈금 0에서 거의 움직이지 않아서 전류값을 정확하게 읽을 수 없었다. 전류계가 그림 (다)와 같이 연결되어 있을 때 전류값을 정밀하게 확인할 수 있는 방법과 그 이유를 서술하시오. [3점]



(다)

초검
재검

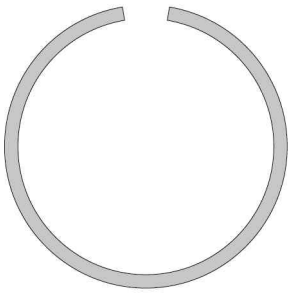
2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가	수험번호	S	A	2	3							성명			감독관 확인	



3. 금속의 열팽창에 대한 다음 물음에 답하시오. [총 11점]

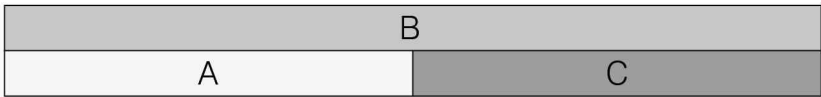
(1) 그림과 같이 일부가 끊긴 원모양의 금속 고리가 있다. 이 금속 고리를 가열하였을 때 변한 금속 고리의 모양을 그리고, 그 이유를 서술하시오. [5점]



변한 모양(점선은 가열 전 모양)	이유

초검
재검

(2) 그림과 같이 세 금속 A, B, C를 붙여서 만든 막대가 있다. 금속의 열팽창 정도는 $A < B < C$ 이다. 이 막대를 냉각하였을 때 변한 막대의 모양을 그리시오. [6점]



변한 모양

초검
재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

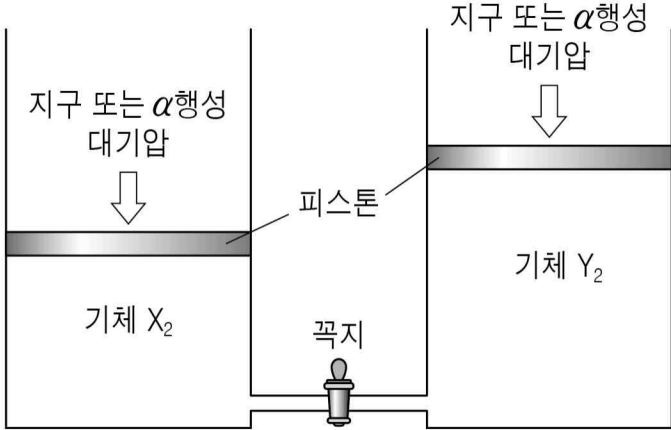
과학 역량 평가

수험번호	S	A	2	3				성명		감독관 확인	
------	---	---	---	---	--	--	--	----	--	--------	--

○

○

4. 그림은 지구 또는 α행성에서 기체 X₂와 기체 Y₂가 들어있는 실린더를 나타낸 것이다. (단, 실린더에서 연결관의 부피, 고체나 액체의 부피는 무시한다.) [총 13점]



(1) 표는 지구에서 실린더에 넣은 기체 X₂와 기체 Y₂가 반응하여 하나의 기체가 모두 소모되고 새로운 물질 Z가 생성될 때, 반응 전후 부피를 측정한 결과이다. X, Y는 임의의 원소이고 반응 전후의 온도 변화는 없었다. X, Y를 이용하여 물질 Z의 분자식과 화학 반응식을 쓰시오. [5점]

실험 \ 반응 전후 부피	반응 전		반응 후
	기체 X ₂ 의 부피(L)	기체 Y ₂ 의 부피(L)	전체 실린더의 부피(L)
실험 I	1	4	3
실험 II	2	3	3

· 물질 Z의 분자식:

· 화학 반응식:

초검

재검

(2) α행성에서 실린더에 기체 X₂ 2 L와 기체 Y₂ 3 L를 넣고 꼭지를 열어 한 종류의 기체가 모두 소모될 때까지 반응을 시켰더니 물질 Z가 생성되었고, 전체 실린더의 부피는 1 L가 되었다. 반응 전후 온도 변화는 없었다. 반응이 모두 완결되었을 때 남은 기체 X₂와 기체 Y₂의 부피는 각각 몇 L인지 쓰시오. 그리고 α행성의 온도와 지구의 온도를 비교하고, 그 이유를 서술하시오. [8점]

기체 X ₂ 의 부피(L)		초검
기체 Y ₂ 의 부피(L)		
α행성의 온도와 지구의 온도 비교		
이유		재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

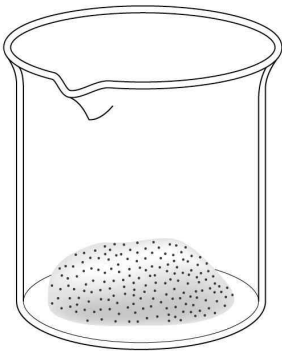
S A 2 3

성명

감독관 확인

5. 다음은 순물질 A~E가 동일한 질량으로 섞여 있는 혼합물의 분리 실험이다. [총 10점]

(가) 그림은 20℃에서 순물질 A~E가 섞여 있는 혼합물의 모습이며, 이 혼합물은 A~D가 가루 형태로 포함되어 있는 찰흙 반죽과 같은 덩어리이다. (단, A~E는 서로 반응하지 않고, 액체 상태 E에는 A~D가 용해되지 않는다.)



(나) 순물질 A~E와 물의 특성

물질	20℃에서 상태	끓는점 (℃)	녹는점 (℃)	밀도 (g / mL)	용해도(g / 물 100g)		
					20℃	50℃	100℃
A	고체	1465	802	2.17	36	38	40
B	고체	2836	1064	19.3	0	0	0
C	고체	2950	573	2.65	0	0	0
D	고체	-	171	1.51	5	10	38
E	고체	458	68	0.78	0	0	0
물	액체	100	0	1.00	-	-	-

(다) 준비물

수조, 커피포트, 숟가락, 젓가락, 유리컵, 깔때기, 접시, 거름종이, 물, 얼음

(1) (가)의 혼합물에서 물을 이용하여 물질 E만을 얻는 과정을 (다)의 준비물 중 일부 또는 전부를 사용하여 3단계로 서술하시오. [5점]

과정	초검
①	
②	
③	

재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호	S	A	2	3					성명		감독관 확인	
------	---	---	---	---	--	--	--	--	----	--	--------	--



(2) 물질 E만을 분리하고 남은 혼합물에서 (다)의 준비물 중 일부 또는 전부를 사용하여 물질 D를 순수하게 얻는 분리 과정을 4단계로 서술하시오. [5점]

과정	
①	
②	
③	
④	

초검

재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

S A 2 3

성명

감독관 확인



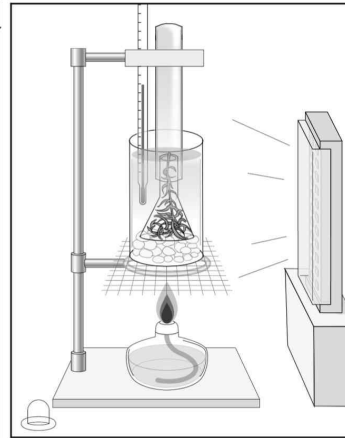
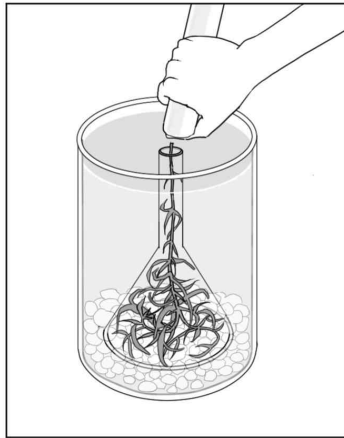
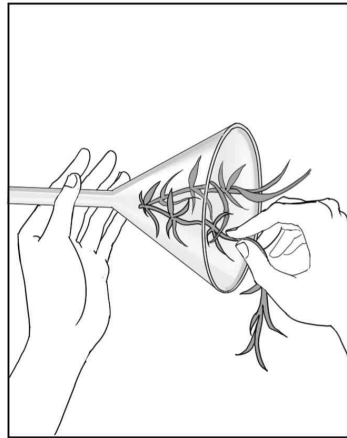
6. 다음은 검정말을 이용한 광합성 실험이다. [총 10점]

[실험 I]

- (가) 검정말 줄기 끝을 비스듬히 잘라 깔때기에 넣은 다음, 상온의 탄산수소 나트륨 수용액이 담긴 표본 병에 거꾸로 넣는다.
- (나) 시험관에 탄산수소 나트륨 수용액을 가득 채우고 손으로 입구를 막은 채 검정말이 들어있는 깔때기 위로 덮어 씌운 다음, 표본 병 속에 온도계를 설치한다.
- (다) 전등을 표본 병으로부터 10 cm 되는 거리에 놓고 전등의 밝기를 1단으로 조절한 다음, 발생하는 기포 수를 측정한다.
- (라) 전등의 밝기를 3단으로 높여 발생하는 기포 수를 측정한다.

[실험 II]

- (가) [실험 I]의 (라)에서 암막으로 실험 장치를 덮고 2시간 동안 발생하는 기포 수를 측정한다.
- (나) 암막을 제거한 후 온도가 60 °C가 될 때까지 표본 병을 서서히 가열하면서 발생하는 기포 수를 측정한다.



(1) [실험 I]의 목표가 아래와 같을 때 [실험 I]에서 일정하게 유지해야 하는 조건을 3 가지 쓰시오. [3점]

빛의 세기에 따른 광합성량의 변화를 실험을 통해 설명할 수 있다.

초검

재검

(2) [실험 I]에서 기포가 발생하는 이유를 잎의 구조와 관련하여 2 가지만 서술하시오. [2점]

초검

재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

S

A

2

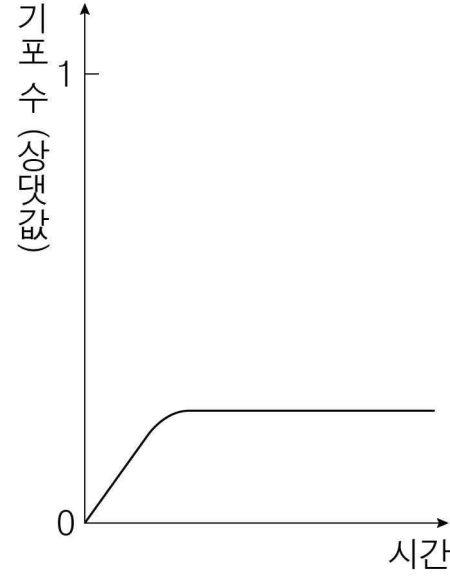
3

성명

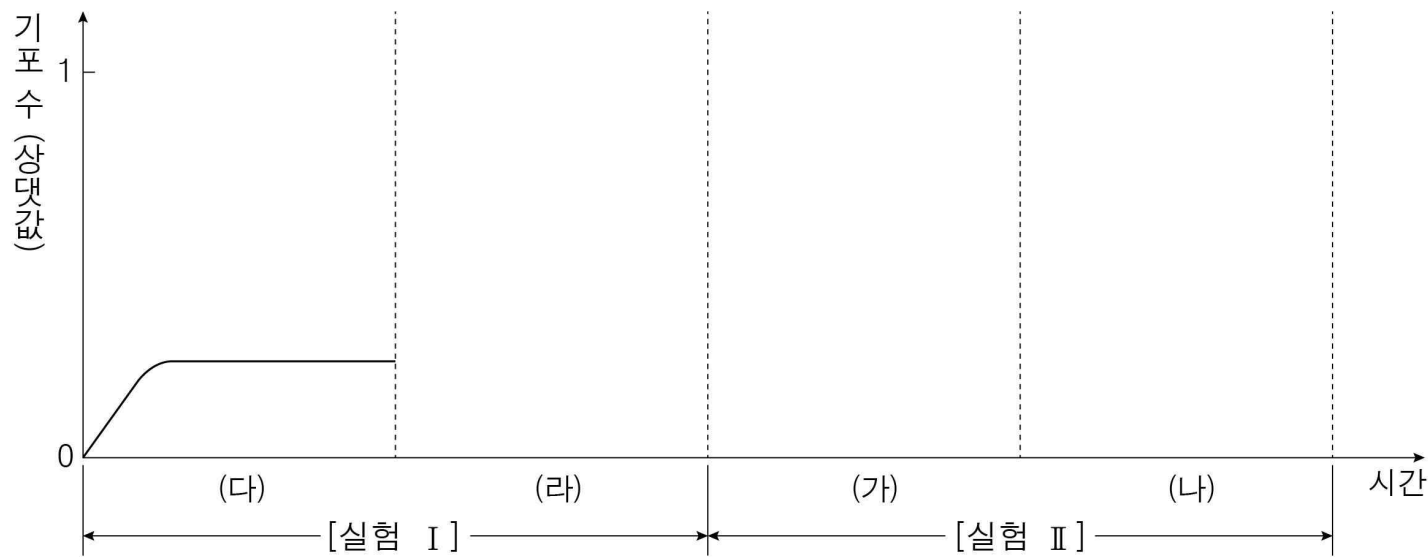
감독관 확인



(3) 그림은 [실험 I]의 (다)에서 시간에 따라 발생하는 기포 수를 나타낸 것이다.



[실험 I]의 (라)와 [실험 II]의 (가), (나)에서 시간에 따라 발생하는 기포 수를 그래프에 표시하시오. [5점]



초검

재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

S A 2 3

성명

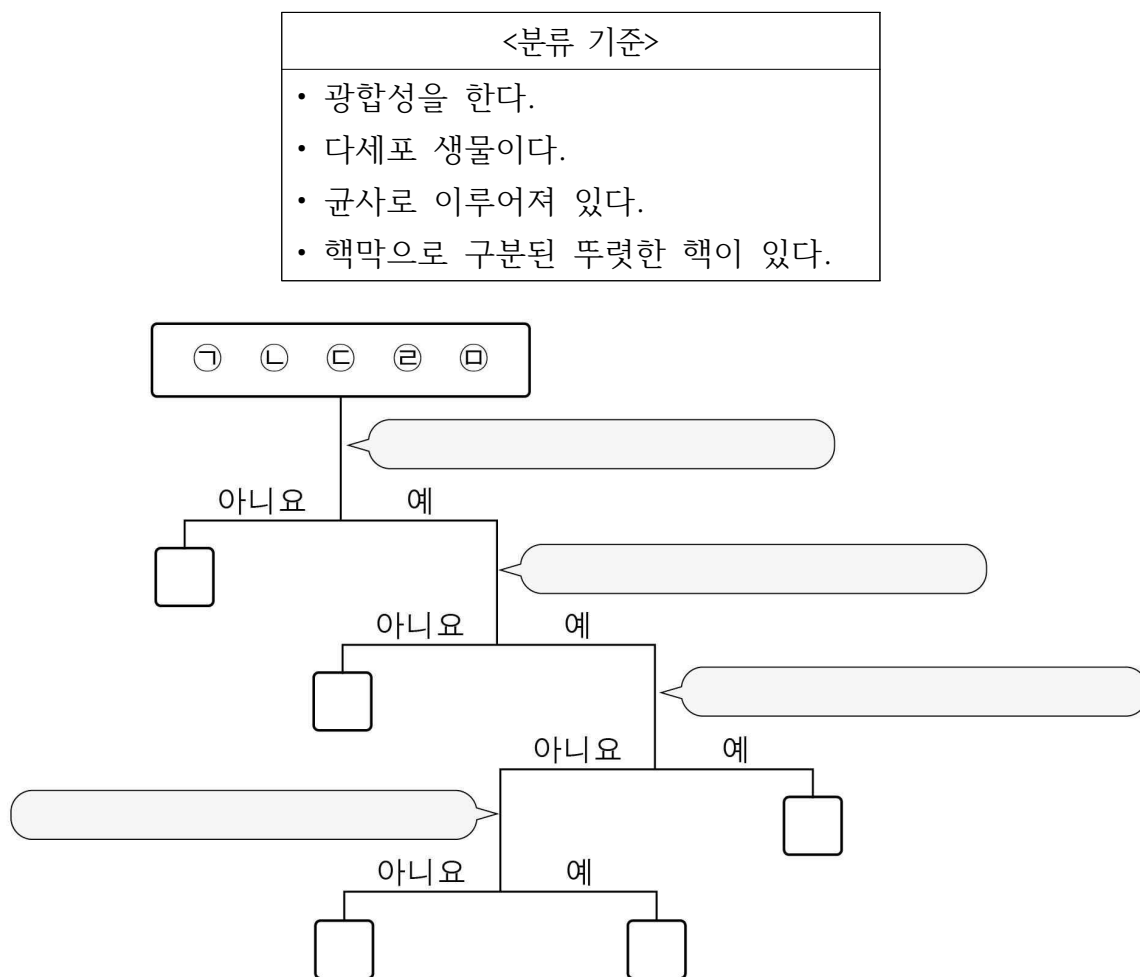
감독관 확인



7. 다음은 모기와 말라리아에 대한 자료이다. [총 12점]

- (가) 세계보건기구에서 다음 팬데믹을 일으킬 동물로 주목하는 곤충은 ㉠ 모기이다. 모기는 실제로 지금까지 많은 인간을 죽인 위협적인 동물이다. 모기가 사라지면 모기로 인한 질병을 예방하고 치료하는 비용은 절감된다. 그러나 모기는 많은 동물의 먹이가 되며, 일부 수컷 모기는 식물의 수분에도 관여한다.
- (나) 말라리아는 모기에 의해 전파되는 대표적인 질환이다. 19세기 중반 유럽에서는 말라리아의 원인이 ㉡ 세균이라고 생각했다. 지금은 원생생물인 ㉢ 말라리아 기생충이 사람의 적혈구에 침투해 고열을 유발하고, 심각한 경우에는 뇌를 손상시켜 사망에 이르게 하는 것이 밝혀졌다.
- (다) ㉣ 개똥썩은 길가나 강가에 자생하는 한해살이풀로 우리나라뿐만 아니라 전 세계 곳곳에 분포하는 식물이다. 중국의 과학자는 개똥썩으로부터 말라리아 치료 성분인 아르테미시닌을 얻었다.
- (라) 과학자들은 케냐 빅토리아 호수 주변에서 모기에 공생하는 ㉤ 마이크로스포르디아 MB라는 곰팡이를 발견했다. 연구 결과, 같은 종의 모기라도 마이크로스포르디아 MB가 있으면 말라리아를 전파하지 않았고, 없으면 말라리아를 전파하였다.

- (1) 생물 ㉠ ~ ㉤을 제시한 분류 기준에 따라 5가지 계로 분류하려고 한다. 아래 그림의 에 알맞은 <분류 기준>을, ☐에 적합한 생물의 기호를 각각 쓰시오. [8점]



- (2) (가)와 (다)를 바탕으로 생물 다양성 보전의 필요성을 각각 서술하시오. [4점]

(가)	
(다)	

초검
재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

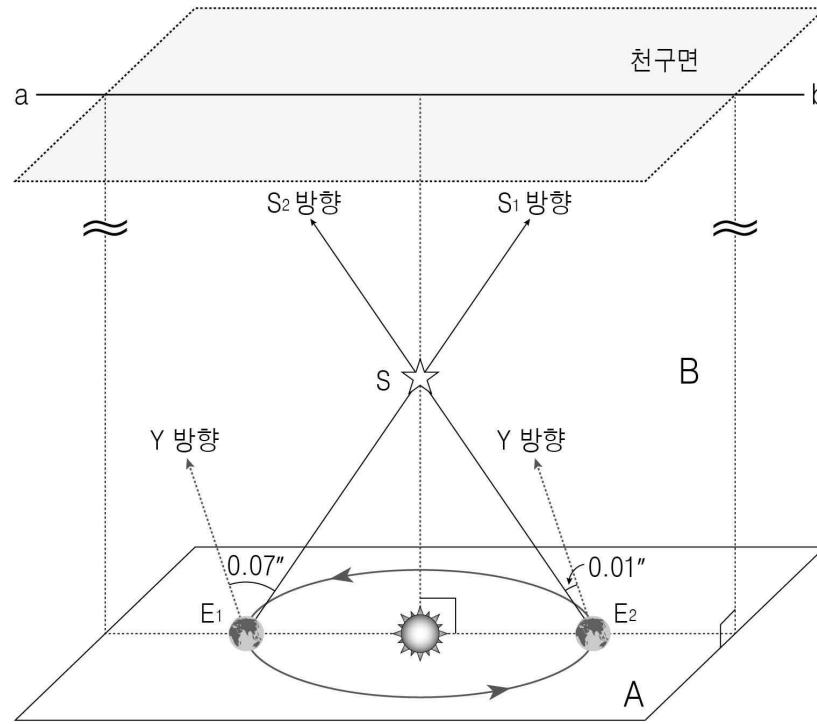
S A 2 3

성명

감독관 확인



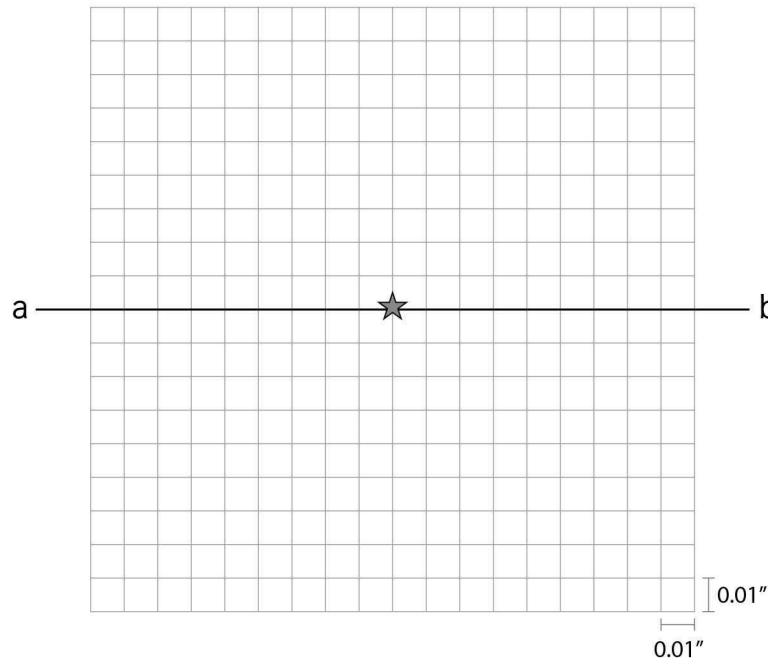
8. 그림은 별 S의 연주시차를 측정하는 과정을 나타낸 것이다. (단, 별 S와 배경별 Y는 면 B에 위치하며, 지구의 공전 궤도는 원으로 가정한다.) [총 12점]



A: 지구 공전 궤도면, B: A에 수직인 면

E₁, E₂: 6개월 간격의 지구 위치

- (1) 그림은 천구면에 배경별 Y(★)를 나타낸 것이다. 별 S의 연주운동 경로를 그리시오. (단, 운동 방향은 표시하지 않는다.) [6점]



초검

재검

- (2) 별 S의 거리를 구하고, 풀이 과정을 서술하시오. [6점]

별 S의 거리	풀이 과정
_____ pc	

초검

재검

2023학년도 세종과학예술영재학교 신입생 선발 2단계 영재성평가

과학 역량 평가

수험번호

S A 2 3

성명

감독관 확인

9. 다음은 우리나라 ○○갯벌 체험장의 안내 자료이다. [총 10점]

< ○○갯벌 체험장 조석 자료 >

날짜 (월/일)	시각(시:분) / 간조, 만조 / 해수면의 높이(cm)				일출시각 (시:분)	일몰시각 (시:분)
6/7	03:05 / 간조 / 222	09:27 / 만조 / 739	15:58 / 간조 / 287	21:52 / 만조 / 638	05:13	19:52
6/8	04:03 / 간조 / 258	10:26 / 만조 / 711	17:03 / 간조 / 289	23:08 / 만조 / 638	05:12	19:53
6/9	05:17 / 간조 / 281	11:40 / 만조 / 697	18:16 / 간조 / 265	-	05:12	19:53
6/10	00:29 / 만조 / 671	06:42 / 간조 / 274	12:55 / 만조 / 707	19:25 / 간조 / 215	05:12	19:54
6/11	01:41 / 만조 / 733	08:01 / 간조 / 240	14:01 / 만조 / 733	20:24 / 간조 / 155	05:12	19:54
6/12	02:40 / 만조 / 802	09:06 / 간조 / 197	14:57 / 만조 / 762	21:17 / 간조 / 97	05:12	19:55
6/13	03:33 / 만조 / 862	10:03 / 간조 / 160	15:49 / 만조 / 784	22:07 / 간조 / 52	05:12	19:55
6/14	04:24 / 만조 / 903	10:55 / 간조 / 136	16:39 / 만조 / 796	22:56 / 간조 / 25	05:12	19:55
6/15	05:14 / 만조 / 926	11:45 / 간조 / 128	17:28 / 만조 / 801	23:43 / 간조 / 13	05:12	19:56
6/16	06:04 / 만조 / 933	12:33 / 간조 / 123	18:17 / 만조 / 798	-	05:12	19:56
6/17	00:30 / 간조 / 17	06:50 / 만조 / 926	13:20 / 간조 / 133	19:05 / 만조 / 790	05:12	19:56
6/18	01:18 / 간조 / 36	07:38 / 만조 / 906	14:07 / 간조 / 149	19:52 / 만조 / 775	05:12	19:56

< ○○갯벌 체험장 교육 자료 >

- 호미 등의 도구는 다칠 수 있으므로 주의하여 사용한다.
- 갯벌 체험은 썰물에 의해 갯벌이 적당히 드러나는 만조 2시간 후에 시작한다.
- 밀물 시 바닷물이 생각보다 빠르게 들어오므로 간조 1시간 전에 체험을 중지하고 나온다.
- 갯벌 체험은 안전을 위하여 반드시 썰물의 낮 시간 동안 실시한다.

(1) 영재가 가족과 함께 ○○갯벌 체험장에 소개잡이 체험을 가려고 한다. ○○갯벌 체험장 안내 자료를 활용하여 낮 시간 동안 바닷물이 가장 멀리 빠져나간 날을 체험일로 정할 때, 가장 적합한 날짜와 이 날의 체험 가능한 최대시간을 구하시오. [4점]

날짜	체험 가능한 최대시간	초검	재검
6월 ____ 일	____ 시간 ____ 분		

(2) 영재가 가족과 함께 6월 19일부터 7월 10일까지의 기간 중 조차가 가장 큰 날에 ○○갯벌 체험장으로 다시 소개잡이 체험을 가려고 한다. 조석 자료를 활용하여 가장 적합한 날짜를 예측하고, 그 이유를 조차의 주기적인 변화와 관련하여 서술하시오. [6점]

날짜	이유 (반드시 조석 자료의 분석 과정을 포함할 것)	초검	재검
____ 월 ____ 일			