2023학년도 대학수학능력시험

과학탐구영역 생명과학Ⅰ 정답 및 해설

*최근 수정일 : 2023.11.10.(금)

01. ⑤ 02. ③ 03. ⑤ 04. ⑤ 05. ④ 06. ③ 07. ④ 08. ① 09. ② 10. ①
11. ③ 12. ② 13. ③ 14. ② 15. ① 16. ④ 17. ④ 18. ② 19. ① 20. ④

1. 생물의 특성

[정답맞히기] ㄱ. 발생과 생장 과정에서는 세포 분열이 일어난다.

ㄴ. 세포에서는 지속해서 한 물질이 다른 물질로 전환되는 물질대사가 일어난다.

ㄷ. 해파리의 촉수에 물체가 닿는 자극이 주어지면 독이 분비되는 반응이 일어나므로 ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다. **정답⑤**

2. 질병과 병원체

[정답맞히기] ㄱ. 독감이나 후천성 면역 결핍증(AIDS)의 병원체는 모두 바이러스이다. 바이러스는 스스로 물질대사를 하지 못하므로 특징 '스스로 물질대사를 하지 못한다.'는 (가)에 해당한다.

ㄷ. 결핵과 독감은 모두 감염성 질병이다. **정답③**

[오답피하기]

ㄴ. 무좀의 병원체는 곰팡이이고, 말라리아의 병원체는 원생생물이다.

3. 물질대사

[정답맞히기] ㄱ. 포도당이 세포 호흡을 통해 물과 이산화 탄소로 분해되는 과정에서는 크고 복잡한 물질이 작고 간단한 물질로 분해되는 이화 작용이 일어난다.

ㄴ. ㉠은 ATP, ㉡은 ADP이다. 미토콘드리아에서는 세포 호흡의 일부가 일어나 ADP가 ATP로 전환된다.

ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 열에너지이며, 이 열에너지는 체온 유지에 사용된다. **정답⑤**

4. 기관계

[정답맞히기] ㄱ. 소화계에서 흡수된 영양소의 일부는 순환계를 통해 폐를 비롯한 다양한 기관으로 운반된다.

ㄴ. 간에서 생성된 노폐물의 일부는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.

ㄷ. 호흡계에서는 O_2를 받아들이고 CO_2를 내보내는 기체 교환이 일어난다. **정답⑤**

5. 무조건 반사

[정답맞히기] ㄴ. C는 중추 신경계의 명령을 팔의 근육에 전달하는 운동 뉴런이다. 이 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있다.

ㄷ. 자극을 받은 A에서는 축삭 돌기 말단에서 신경 전달 물질이 분비되고, 이 신경

전달 물질이 B의 신경 전달 물질 수용체에 결합하면 B에서도 흥분이 발생한다. **정답④**
[오답피하기] ㄱ. A는 자극을 중추 신경계에 전달하는 감각 뉴런이다.

6. 세포 주기

[정답맞히기] ㄱ. S기는 (가)의 특징 중 '히스톤 단백질이 있다.', '핵에서 DNA 복제가 일어난다.'의 2가지 특징을 가지므로 ㉠은 S기이고, M기는 (가)의 특징 중 '핵막이 소실된다.', '히스톤 단백질이 있다.', '방추사가 동원체에 부착된다.'의 3가지 특징을 가지므로 ㉢은 M기이며, 나머지 ㉡과 ㉣은 G_1기와 G_2기를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠(S기) 시기에 특징 ⓐ(핵에서 DNA 복제가 일어난다.)가 나타난다.
ㄴ. ㉢(M기) 시기 중 체세포 분열 후기에 염색 분체의 분리가 일어난다. **정답 ③**
[오답피하기] ㄷ. ㉡과 ㉣은 G_1기와 G_2기를 순서 없이 나타낸 것이고, 핵 1개당 DNA 양은 G_1기 세포에서가 G_2기 세포에서의 절반이다. 따라서 핵 1개당 DNA 양은 ㉡(G_1기) 시기의 세포와 ㉣(G_2) 시기의 세포가 서로 다르다.

7. 감수 분열과 염색체

표를 통해 이 사람의 G_1기 세포는 ㉠, ㉢, a, B를 가짐을 알 수 있다. (가)는 ㉠을 갖지 않으므로 핵상이 n이고, B의 DNA 상대량이 2이므로 (가)는 감수 2분열 중기 세포인 Ⅲ이다. (다)는 ㉢을 갖지 않으므로 핵상이 n이고, 감수 분열이 완료된 Ⅳ이다. (가)(Ⅲ)와 (다)(Ⅳ) 모두 B를 가지므로 이 사람은 유전자형으로 BB를 갖는다. a를 2만큼 갖는 (나)가 Ⅰ이라면 (라)는 감수 1분열 중기의 세포인 Ⅱ가 되고 a가 4만큼 있어야 하지만 그렇지 않으므로 (나)가 Ⅱ, (라)는 Ⅰ이다. 이 사람은 유전자형으로 AaBB를 갖는다.

세포	핵상	유전자 구성	대립유전자			DNA 상대량	
			㉠(a)	㉡(b)	㉢(A)	a	B
(가)(Ⅲ)	n	AABB	×	×	○	?	2
(나)(Ⅱ)	2n	AAaaBBBB	○	?(×)	○	2	?
(다)(Ⅳ)	n	aB	?(○)	?(×)	×	1	1
(라)(Ⅰ)	2n	AaBB	○	?(×)	?(○)	1	?

(○: 있음, ×: 없음)

[정답맞히기] ㄱ. Ⅳ에 ㉠(a)이 있다.
ㄴ. (나)의 핵상은 2n이다. **정답 ④**
[오답피하기] ㄷ. P의 유전자형은 AaBB이다.

8. 삼투압 조절

[정답맞히기] ㄱ. ADH는 뇌하수체 후엽에서 분비되어 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다. **정답 ①**
[오답피하기] ㄴ. 전체 혈액량 변화에 대해 혈중 ADH 농도가 높은 Ⅱ는 'ADH가 과다하게 분비되는 사람'이고, Ⅰ은 'ADH가 정상적으로 분비되는 사람'이다.
ㄷ. ADH는 콩팥에서 수분 재흡수를 촉진하여 오줌 생성량을 감소시킨다. Ⅰ에서 단

위 시간당 오줌 생성량은 ADH 농도가 높은 V_1에서가 ADH 농도가 낮은 V_2에서보다 적다.

9. 사람의 유전

[정답맞히기] (가)~(다)의 유전자는 한 염색체에 있고, (라)의 유전자는 다른 염색체에 있다. 부모는 (가)~(라)의 표현형이 모두 우성이므로 A, B, D, E를 모두 갖는다. 부모 사이에서 ⓐ가 태어날 때 ⓐ의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}\times\frac{3}{4}=\frac{3}{16}$이다. 부모의 유전자형이 각각 E_일 때, ⓐ의 표현형이 [E_]로 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$이 아닌 $\frac{3}{4}$이므로 부모는 모두 유전자형 Ee를 갖는다. 부모 모두 A, B, D를 갖고 ⓐ의 표현형이 [A_],[B_],[D_]로 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$이므로 부모는 모두 (가)~(다)의 유전자형이 이형 접합성이고, 부모의 유전자 구성은 ABd/abD, Abd/aBD와 같이 '한 염색체에 우성 대립유전자 2개/열성 대립유전자 1개' 또는 '한 염색체에 우성 대립유전자 1개/열성 대립유전자 2개'를 가져야 한다. ⓐ가 가질 수 있는 (가)~(다)의 유전자형으로는 AABbdd, AaBBDd, AabbDd, aaBbDD이고, (라)의 유전자형으로는 EE, Ee, ee이다. ⓐ가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은 {((가)~(다)의 유전자형 중 1가지 형질의 유전자형이 이형 접합성일 확률)×(라)의 유전자형이 이형 접합성일 확률}+((가)~(다)의 유전자형 중 2가지 형질의 유전자형이 이형 접합성일 확률)={$(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2})$}+$(\frac{1}{2})=\frac{1}{4}+\frac{1}{2}=\frac{3}{4}$이다.

정답 ②

10. 혈당량 조절

[정답맞히기] ㄱ. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진하여 혈중 포도당 농도를 낮춘다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. 인슐린 투여 후 혈중 포도당 농도는 감소하고, 혈중 글루카곤 농도는 증가할 것이다. (가)에서 t_2 이후 Ⅱ에서 ㉠이 감소했으므로 ㉠은 혈중 포도당 농도이고, (나)에서 t_1 이후 Ⅱ에서 ㉡이 증가했으므로 ㉡은 혈중 글루카곤 농도이다. Ⅰ은 t_1 이후 ㉠(혈중 포도당 농도)과 ㉡(혈중 글루카곤 농도)의 변화가 없고, Ⅱ는 t_1 이후 ㉠과 ㉡의 변화가 있으므로 인슐린을 투여받은 사람은 Ⅱ이다.

ㄷ. Ⅰ의 혈중 글루카곤 농도는 t_1일 때와 t_2일 때가 같고, Ⅱ의 혈중 글루카곤 농도는 t_1일 때가 t_2일 때 보다 작으므로 $\frac{\text{Ⅰ의 혈중 글루카곤 농도}}{\text{Ⅱ의 혈중 글루카곤 농도}}$는 t_2일 때가 t_1일 때보다 작다.

11. 군집의 구성

t_1일 때 C의 중요치는 49이므로 C에서 상대 밀도(%)+상대 빈도(%)+상대 피도(%)=49이고, 상대 밀도(%)+20+15=49에서, C의 상대 밀도(%)는 14이다. t_1일 때 C의 개체 수를 x라 하자. t_1일 때 C의 상대 밀도(%)는 $\frac{x}{9+19+x+15}$×100=14에서 x=7이다. t_2일 때 A의 개체 수가 0이므로 t_2일 때 A의 상대 밀도(%), 상대 빈도(%), 상대 피도(%)는 모두 0이다. t_2일 때 D의 상대 피도(%)는 100-39-24=37이다. D의 중요치가 112이므로 D의 상대 밀도는 112-40-37=35이다. t_2일 때 C의 개체 수를 y라 하자. t_2일 때 D의 상대 밀도는 $\frac{21}{0+33+y+21}$×100=35에서 y=6이다.

시점	종	개체 수	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치(중요도)
t_1	A	9	18	?(20)	30	68
	B	19	38	20	20	?(78)
	C	?(7)	14	20	15	49
	D	15	30	40	?(35)	?(105)
t_2	A	0	0	?(0)	?(0)	?(0)
	B	33	55	?(40)	39	?(134)
	C	?(6)	10	20	24	?(54)
	D	21	35	40	?(37)	112

[정답맞히기] ㄱ. t_1일 때 우점종은 중요치가 105으로 가장 큰 D이다.
ㄴ. t_2일 때 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 상대 피도가 39로 가장 큰 B이다. **정답 ③**
[오답피하기] ㄷ. C의 상대 밀도는 t_1일 때가 t_2일 때보다 4만큼 크다.

12. 물질의 생산과 소비

[정답맞히기] ㄷ. 총생산량은 순생산량과 호흡량의 합이므로 Ⅱ 시기에 생산자의 총생산량은 순생산량보다 크다. **정답 ②**
[오답피하기] ㄱ. 산불에 의한 교란이 일어난 후 진행되는 천이는 2차 천이이다.
ㄴ. 생명체가 있는 생물 군집의 호흡량은 0이 될 수 없으므로 Ⅰ시기에 이 생물 군집의 호흡량은 0이 아니다.

13. 골격근의 수축과 이완

X의 길이가 $2d$만큼 감소할 때 ㉠의 길이는 d만큼 감소, ㉡의 길이는 d만큼 증가, ㉢의 길이는 $2d$만큼 감소한다. t_1에서 t_2로 될 때 감소한 X의 길이를 $2d$, t_2일 때 ㉠~㉢의 길이를 각각 x라 했을 때, t_1과 t_2에서 ㉠~㉢의 길이는 표와 같다.

시점	X의 길이	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이
t_1	L	$x+d$	$x-d$	$x+2d$
t_2	L-$2d$	x	x	x

(단위: ㎛)

ⓐ는 ㉠과 ㉢ 중 하나인데, ⓐ를 ㉠이라고 하면 $\frac{t_2\text{일 때 ⓐ의 길이}}{t_1\text{일 때 ⓐ의 길이}}=\frac{t_1\text{일 때 ㉡의 길이}}{t_2\text{일 때 ㉡의 길이}}$에서 $\frac{x}{x+d}=\frac{x-d}{x}$이고, $x^2=x^2-d^2$에서 d=0이 되고 X가 수축할 때 d는 0이 될 수 없는 조건과 모순이 생긴다. 따라서 ⓐ는 ㉢이다. $\frac{t_2\text{일 때 ⓐ의 길이}}{t_1\text{일 때 ⓐ의 길이}}=\frac{t_1\text{일 때 ㉡의 길이}}{t_2\text{일 때 ㉡의 길이}}$에서 $\frac{x}{x+2d}=\frac{x-d}{x}$이고, $x^2=x^2+dx-2d^2$, $dx=2d^2$, $x=2d$가 된다. 이때 L의 길이=2㉠+2㉡+㉢의 길이이고, $x=2d$를 대입하면 표는 다음과 같이 정리할 수 있다.

시점	X의 길이	㉠의 길이	㉡의 길이	㉢의 길이
t_1	$12d$	$3d$	d	$4d$
t_2	$10d$	$2d$	$2d$	$2d$

(단위: ㎛)

[정답맞히기] ㄱ. ⓐ는 ㉢이다.

ㄴ. t_1일 때 X의 Z_1으로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{3}{10}$L인 지점은 $\frac{36}{10}d=3.6d$인 지점으로 ㉡에 해당한다. **정답 ③**

[오답피하기] ㄷ. H대의 길이는 ㉢의 길이이고, t_1일 때 $4d$, t_2일 때 $2d$이므로 H대의 길이는 t_1일 때가 t_2일 때보다 길다.

14. 방어 작용

[정답맞히기] ㄴ. 구간 ㉠에서 ㉮에 대한 혈중 항체 농도가 증가하고 있으므로 ㉮에 대한 특이적 방어 작용인 항원 항체 반응이 일어났음을 알 수 있다. **정답 ②**

[오답피하기] ㄱ. (마)의 자료 중 Ⅲ에서 ㉮에 대한 혈중 항체 농도는 t_1일 때가 t_2일 때보다 낮다.

ㄷ. X와 Y에는 모두 ㉮가 있다. (마)의 왼쪽 그래프에서 X 주사 후 ㉮에 대한 항체 증가 속도와 양에 비해 구간 ㉡에서 ㉮에 대한 혈중 항체 농도 증가 속도와 양이 빠르므로 구간 ㉡에서 기억 세포의 형질 세포로의 분화가 일어났음을 알 수 있다. 형질 세포는 분화가 완료된 세포로 기억 세포로 분화할 수 없다.

15. 흥분 전도

Ⅰ과 Ⅱ에서 자극을 준 지점의 막전위 변화는 같으므로 Ⅰ과 Ⅱ에서 자극을 준 지점은 d_1, d_2, d_3, d_5 중 하나이다. Ⅱ의 d_1이 자극을 준 지점이라면 Ⅰ과 Ⅱ에서 흥분 전도 속도가 다르고, Ⅰ에는 시냅스가 존재하므로 Ⅰ과 Ⅱ에서 d_2의 막전위가 ⓐ로 같을 수 없다. Ⅰ과 Ⅲ의 d_3이 자극을 준 지점이라면 Ⅱ의 d_2와 d_4의 막전위가 같아야 하는데 각각 ⓐ와 ⓒ로 다르다. Ⅰ과 Ⅲ의 d_5가 자극을 준 지점이라면 ⓑ는 -70이고, Ⅰ에서 d_4의 막전위가 ⓑ(-70)가 될 수 없다. 따라서 Ⅰ과 Ⅱ에서 자극을 준 지

점 P는 d_2이고, ⓐ는 -70이다. Ⅲ에서 자극을 준 지점 Q는 ㉠이 4ms일 때 막전위가 ⓐ(-70)이므로 d_4이다. Ⅲ의 d_2의 막전위 -80mV는 흥분 도착 후 3ms가 흘렀을 때의 막전위이므로 Ⅲ의 d_2에서 Ⅲ의 d_4까지 흥분이 이동하는 데 걸린 시간은 1ms이고 거리는 2cm이므로 Ⅲ의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.

신경	흥분 전도 속도	4ms일 때 막전위(mV)				
		d_1	d_2(P)	d_3	d_4(Q)	d_5
Ⅰ	$\frac{2}{3}$cm/ms	-70	ⓐ(-70)	?	ⓑ	?
Ⅱ	1cm/ms	ⓒ	ⓐ(-70)	?	ⓒ	ⓑ
Ⅲ	2cm/ms	ⓒ	-80	?	ⓐ(-70)	?

[정답맞히기] ㄱ. Q는 d_4이다. **정답 ①**

[오답피하기] ㄴ. Ⅱ의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다.

ㄷ. Ⅰ의 흥분 전도 속도는 $\frac{2}{3}$cm/ms이고, 흥분은 1ms에 $\frac{2}{3}$cm를 이동하므로 Ⅰ의 d_2에서 Ⅰ의 d_5 까지 3cm 이동하는데 걸린 시간은 $\frac{9}{2}$ms이다. 따라서 ㉠이 5ms일 때 Ⅰ의 d_5는 흥분 도착 후 $\frac{1}{2}$ms가 흘렀을 때의 막전위이므로 탈분극이 일어나고 있다.

16. 핵형 분석

(가)~(다)에서 각각 가장 큰 염색체의 크기와 모양을 비교해보면 (가), (나), (라)는 한 종의 개체에서 얻은 세포이고, (다)는 다른 종의 개체에서 얻은 세포임을 알 수 있다. 따라서 (다)는 C의 세포이다. (가)에서 3쌍의 염색체는 크기와 모양이 같은 상동 염색체이고, 가장 어두운 색의 염색체는 크기와 모양이 같은 상동 염색체 없이 하나만 있으므로 가장 어두운 색의 염색체가 성염색체이다. 만약 이 염색체가 Y 염색체라면 Y 염색체가 있는 (가)와 (라)는 모두 수컷의 세포이고, (나)와 (다)는 주어진 조건에 의해 모두 암컷의 세포이다. (나)와 (다)는 모두 핵상이 n이므로 X 염색체 1개와 나머지 상염색체가 있고, X 염색체는 나타내지 않았으므로 (나)를 갖는 개체의 체세포 1개당 염색체 수와 (다)를 갖는 체세포 1개당 염색체 수는 각각 8이다. B와 C의 체세포 1개당 염색체 수가 서로 다르다고 하였으므로 가장 어두운 색으로 나타낸 염색체는 Y 염색체가 아닌 X 염색체이다. (가)는 X 염색체와 Y 염색체를 모두 가지므로 수컷의 세포이고, (나)도 Y 염색체를 가지므로 수컷의 세포이다. 따라서 (다)와 (라)는 암컷의 세포이다. A와 B는 체세포 1개당 염색체 수가 8이고, C는 체세포 1개당 염색체 수가 6이다.

[정답맞히기] ㄴ. (가)는 수컷의 세포이고, (라)는 암컷의 세포이다.

ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포에는 4개의 상염색체가 있고 각 염색체는 2개의 염색 분체를 갖는다. 따라서 C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. ㉠은 X 염색체이다.

17. 다인자 유전과 돌연변이

어머니는 ⓐ~ⓓ를 모두 가지므로 유전자형은 HhTt이고 ㉡은 2이다. ㉣이 0이라면 ⓑ와 ⓓ는 모두 대문자로 표시되는 대립유전자이어야 하고 ㉢은 2가 되어야 한다. ㉡과 ㉢은 서로 다른 수이므로 ㉣은 0이 아니다. ㉤이 0이라면 ⓒ와 ⓓ는 모두 대문자로 표시되는 대립유전자이어야 하고 ㉢은 2가 되어야 한다. ㉡과 ㉢은 서로 다른 수이므로 ㉤은 0이 아니다. 따라서 ㉢이 0이며 ⓑ와 ⓒ는 모두 대문자로 표시되는 대립유전자이다. ㉠은 1, ㉤은 3, ㉣은 4이다.

[정답맞히기] ㄱ. 아버지는 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 1이므로 t를 갖는다.

ㄴ. ⓐ가 ⓑ와 대립유전자라면 ㉤이 3이므로 자녀 2는 ⓒ를 2개 가져야 한다. 하지만 아버지가 ⓒ를 갖지 않으므로 자녀 2는 ⓒ를 2개 가질 수 없다. 따라서 ⓐ는 ⓒ와 대립유전자이다. **정답④**

[오답피하기]

ㄷ. ㉣이 4이고, 자녀 3은 아버지와 어머니로부터 각각 대문자로 표시되는 대립유전자 2개를 물려받았다. 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 1인 아버지로부터 자녀 3는 대문자로 표시되는 대립유전자를 2개 물려받았으므로 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

18. 생명과학의 탐구

[정답맞히기] ㄷ. (마)에서 갑오징어가 먹이의 많고 적음을 구분하여 먹이가 더 많은 곳으로 이동한다는 결론을 내렸으므로 (마)는 탐구 과정 중 결론 도출 단계에 해당한다. **정답②**

[오답피하기] ㄱ. 이 실험에서 조작 변인은 서로 달리 처리한 먹이의 양이며, A와 B 각각으로 이동한 갑오징어 개체의 빈도는 이 실험에서 종속 변인이다.

ㄴ. 갑오징어가 A로 이동한 경우가 더 많으므로 먹이의 양은 A에서가 B에서보다 많다.

19. 사람의 유전 (가계도 분석)

4에서 E와 F가 없으므로 4는 G만 갖는다. 체세포 1개당 G의 DNA 상대량이 1이므로 (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다. 1과 5는 남성이므로 ㉠과 ㉢은 2가 될 수 없으며, ㉡이 2이다. ⓐ의 유전자형은 EF이고, 3의 유전자형은 EG이다. 3과 ⓐ에 공통으로 E가 있으므로 1은 E를 가지며 ㉠은 0이고, ㉢은 1이다. 따라서 1의 유전자형은 EY, 2의 유전자형은 FG, 3의 유전자형은 EG, 4의 유전자형은 GY, 5의 유전자형은 FY이다. 만약 1이 A를 갖는다면 3에서도 (가)가 발현되어야 하는데 (가)가 발현되지 않았으므로 1은 a를 갖는다.

[정답맞히기] ㄱ. 1과 5에서 (가)가 발현되었으므로 1과 5는 모두 a를 갖는다. 1은 a와 E를 함께 갖고, 5는 a와 F를 함께 갖는다. ⓐ는 1로부터 a와 E를 갖는 X 염색체를 물려받았고, 5에게 a와 F를 갖는 X 염색체를 물려주었으므로 ⓐ의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다. **정답①**

[오답피하기] ㄴ. 이 가계도의 구성원 중 A를 갖는 사람은 (가)가 발현되지 않은 2, 3, 4이다. 이들은 모두 G를 가지므로 A와 G를 모두 갖는 사람은 3명이다.

ㄷ. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 유전자형은 AaEG, AaFG, aEY, aFY이다. 이 중 2(AaFG)와 같은 표현형이 나타나는 유전자형은 1개이므로 5의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 2와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$이다.

20. 종 사이의 상호 작용

[정답맞히기] ㄴ. A의 시간에 따른 개체 수는 실제 환경에서 측정된 값이므로 구간 Ⅰ을 비롯한 전 구간에서 환경 저항이 작용한다.

ㄷ. A와 B는 각각 단독 배양하였을 때보다 혼합 배양하였을 때 환경 수용력이 더 크므로 두 종의 상호 작용은 상리 공생이다. (가)는 피식과 포식, (나)는 경쟁, (다)는 상리 공생이므로 A와 B의 상호 작용은 (다)에 해당한다. **정답④**

[오답피하기] ㄱ. 늑대와 말코손바닥사슴은 서로 다른 종이므로 한 개체군을 이루지 않는다.