Assistant Professor TRB

Subject : தமிழ் தகுதி தேர்வு

விடை மற்றும் விளக்கங்கள்

1.போருழந் தெடுத்த ஆரெயில் நெடுங்கொடி
'வாரல்' என்பனபோல் மறித்துக்கை காட்ட" – இப்பாடலில் இடம் பெற்றுள்ள அணி ---------------
அ.ஏகதேச உருவக அணி
ஆ.எடுத்துக்காட்டு உவமை அணி
இ.தற்குறிப்பேற்ற அணி
ஈ.நிரல் நிரை அணி
விடை : *இ.தற்குறிப்பேற்ற அணி*
விளக்கம்:
இப்பாடலில் இடம் பெற்றுள்ள அணி ***தற்குறிப்பேற்ற அணி*** *ஆகும், ஏனெனில், இயல்பாகக் காற்றால் அசையும் கொடிகளை, 'வாராதே' என்று கவிஞர் தன் குறிப்பை ஏற்றிக் கூறுவதால் இது தற்குறிப்பேற்ற அணி எனப்படும்.*
தற்குறிப்பேற்ற அணி (Paronomasia / Personification): *இயல்பாக நிகழும் ஒரு நிகழ்வின் மீது கவிஞர் தன் குறிப்பையோ அல்லது கருத்தையோ ஏற்று கூறுவது தற்குறிப்பேற்ற அணி எனப்படும். இங்கு, மதுரைக் கொடிகள் காற்றின் அசைவால் அசைகின்றன. ஆனால், அவை 'வாரல்' (வராதே) எனத் தடுப்பது போல் கவிஞர் தன் குறிப்பை ஏற்றுள்ளார்.*

2.தன்மை அணியை……………….என்றும் கூறுவர்.
அ) தீவக அணி
ஆ) உவமை அணி
இ) தன்மை நவிற்சி அணி
ஈ) தற்குறிப்பேற்ற அணி
விடை : *இ) தன்மை நவிற்சி அணி*
விளக்கம்:

தன்மை அணியை ***தன்மை நவிற்சி அணி*** *என்றும் கூறுவர், ஏனெனில் ஒரு பொருளின் இயல்பை உள்ளது உள்ளபடியே அழகுடன் கூறுவதே தன்மை நவிற்சி அணி அல்லது இயல்பு நவிற்சி அணி ஆகும்.*

- ***தன்மை நவிற்சி அணி (இயல்பு நவிற்சி அணி):*** *ஒரு பொருளின் குணத்தையோ, தொழிலையோ, இனத்தையோ அல்லது அதன் இயல்பையோ மிகைப்படுத்தாமல், இயற்கையாக, உள்ளது உள்ளபடியே கூறுவது இந்த அணியாகும்.*
- ***பிற அணிகள்:*** *தீவக அணி என்பது ஒரு சொல் பல இடங்களில் பொருளைத் தருவது; உவமை அணி என்பது உவமையும் உவமேயமும் வருவது; தற்குறிப்பேற்ற அணி என்பது புலவர் தன் குறிப்பை ஏற்றிக் கூறுவது*

3.பிரெஞ்சு மொழியில் வந்த "காந்தி வாழ்க்கை வரலாற்றின்" தமிழாக்க நூல் எது?
அ) உண்மை சுடும்
ஆ) ஒரு கதாசிரியரின் கதை
இ) வாழ்விக்க வந்த காந்தி
ஈ) தேவன் வருவார்
விடை : *ஆ) ஒரு கதாசிரியரின் கதை*
விளக்கம்:
பிரெஞ்சு மொழியில் வந்த காந்தியின் வாழ்க்கை வரலாற்றின் தமிழாக்கம் " ***வாழ்விக்க வந்த காந்தி*** *" என்ற நூலாகும், இது ஜெயகாந்தனால் மொழிபெயர்க்கப்பட்டது.*

Professor Academy

- **சரியான விடை:** *இ) வாழ்விக்க வந்த காந்தி.*
- **விளக்கம்:** *இது ஜெயகாந்தனின் படைப்புகளில் ஒன்றாகும், பிரெஞ்சு மொழியில் வெளிவந்த காந்தி வாழ்க்கை வரலாற்றை அவர் தமிழில் மொழிபெயர்த்துள்ளார்.*

4.வெண்பாவில் அமைந்த நூல்கள் …………..

அ) குறள்; நாலடியார்

ஆ) நாலடியார்; மணிமேகலை

இ) குறள்; சிலம்பு

ஈ) குறள், வளையாபதி

விடை : *அ) குறள்; நாலடியார்*

விளக்கம்:

திருக்குறள் மற்றும் **நாலடியார்** ஆகிய இரண்டும் வெண்பா யாப்பில் அமைந்த முக்கிய நூல்கள் ஆகும்; திருக்குறள் குறள் வெண்பா வகையைச் சார்ந்தது, நாலடியார் *400* வெண்பாக்களால் ஆனது.

- **திருக்குறள்:** *1330* குறட்பாக்கள் அனைத்தும் வெண்பா வடிவம் (குறள் வெண்பா) கொண்டவை.
- **நாலடியார்:** *400* வெண்பாக்களைக் கொண்ட நீதி நூல்.

மற்றவை:

- **சிலப்பதிகாரம், மணிமேகலை:** ஆசிரியப்பாவில் அமைந்தவை.
- **வளையாபதி:** ஐஞ்சிறுகாப்பியங்களில் ஒன்று, இது வெண்பா மட்டுமன்றிப் பல பாவகைகளில் அமைந்தது, ஆனால் பெரும்பாலும் ஆசிரியப்பாவிலேயே இருக்கும்.

5.ஒருவன் இருக்கிறான் கதை வெளியான இதழ் …………………

அ) கலைமகள்

ஆ) கணையாழி

இ) குமுதம்

ஈ) ஆனந்தவிகடன்

விடை : *அ) கலைமகள்*

விளக்கம்:

ஒருவன் இருக்கிறான் கதை கலைமகள் இதழில் வெளியானது.

கு.அழகிரிசாமியின் இந்த சிறுகதை *1966*ஆம் ஆண்டு கலைமகள் இதழில் வெளியானது.

6.காலக் கணிதம் கவிதையில் இடம்பெற்ற தொடர் ……….

அ) இகழ்ந்தால் என் மனம் இறந்து விடாது.

ஆ) என்மனம் இகழ்ந்தால் இறந்துவிடாது.

இ) இகழ்ந்தால் இறந்துவிடாது என் மனம்.

ஈ) என்மனம் இறந்துவிடாது இகழ்ந்தால்.

விடை : *அ) இகழ்ந்தால் என் மனம் இறந்து விடாது.*

விளக்கம்:

'காலக்கணிதம்' கவிதையில் இடம்பெற்ற சரியான தொடர், கண்ணதாசன் எழுதிய வரிகளின்படி, **இகழ்ந்தால் என் மனம் இறந்து விடாது** என்பதே சரியான விடையாகும். கவிதையில் "இகழ்ந்தால் என்மனம் இறந்து விடாது!" என்ற வரி இடம்பெற்றுள்ளது.

7.கண்ணதாசன் முதன் முதலில் திரைப்படத்திற்குப் பாடல் எழுதிய ஆண்டு…………………….

அ) 1939

ஆ) 1942

இ) 1949

ஈ) 1950

விடை : *இ) 1949*

விளக்கம்:

கண்ணதாசன் முதன்முதலில் திரைப்படத்திற்குப் பாடல் எழுதிய ஆண்டு **1949, கன்னியின் காதலி** என்ற திரைப்படத்தில் "கலங்காதிரு மனமே" என்ற பாடலுடன் அறிமுகமானார். **திரைப்படம்:** கன்னியின் காதலி.
முதல் பாடல்: கலங்காதிரு மனமே

8. பொருத்துக.
1. கரையான் – அ) கட்டெறும்பு
2. காலக்கழுதை – ஆ) வந்தொட்டும்
3. தெருப்புழுதி – இ) காற்றுடைக்கும்
4. சட்ட ம் – ஈ) மண்வீடு கட்டும்
அ) 1.ஆ 2.அ 3.ஈ. 4.இ
ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ
இ) 1.ஆ 2.அ 3.இ 4.ஈ
ஈ) 1.அ 2.இ 3.ஆ 4.ஈ
விடை : *ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ*
விளக்கம்:
சரியான பொருத்தம்: ***1-ஈ (கரையான் – மண்வீடு கட்டும்), 2-அ (காலக்கழுதை – கட்டெறும்பு), 3-ஆ (தெருப்புழுதி – வந்தொட்டும்), 4-இ (சட்டம் – காற்றுடைக்கும்)***; எனவே, சரியான விடை **ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ** ஆகும்.

- ***கரையான் (1):*** மரத்தாலான பொருட்களை உண்டு, மண்ணில் மண்வீடு கட்டும். (ஈ)
- ***காலக்கழுதை (2):*** இது ஒரு வகை எறும்பு (கட்டெறும்பு). (அ)
- ***தெருப்புழுதி (3):*** சாலையில் வரும்போது நம் மீது ஒட்டிக்கொள்ளும். (ஆ)
- ***சட்டம் (4):*** காற்று வேகமாக வீசும்போது உடைந்து போகும். (இ)

9. மேன்மை தரும் அறம் என்பது………………
அ) கைம்மாறு கருதாமல் அறம் செய்வது.
ஆ) மறுபிறப்பில் பயன் பெறலாம் என்ற நோக்கில் அறம் செய்வது.
இ) புகழ் கருதி அறம் செய்வது.
ஈ) பதிலுதவி பெறுவதற்காக அறம் செய்வது
விடை : *அ) கைம்மாறு கருதாமல் அறம் செய்வது.*

விளக்கம்:
மேன்மை தரும் அறம் என்பது **கைம்மாறு கருதாமல் அறம் செய்வது** ஆகும், அதாவது எந்தப் பிரதிபலனையும் எதிர்பார்க்காமல், தன்னலமின்றி செய்யப்படும் அறமே உயர்ந்த அறம் என்று கருதப்படுகிறது.

- **சரியான விடை:** அ) கைம்மாறு கருதாமல் அறம் செய்வது.
- **விளக்கம்:** 'இம்மைச் செய்தது மறுமைக்கு ஆம்' என எண்ணிச் செய்யும் அறம், 'அறவிலை வணிகன்' எனப்படுவது, மேன்மை தரும் அறம் அல்ல. மாறாக, எந்த எதிர்பார்ப்பும் இன்றி, உள்ளார்ந்த தூண்டுதலால் செய்யப்படும் அறமே மேன்மையானது.

10. இரப்போர்க்கு ஈயாது வாழ்வதை விட உயிர் துறப்பது மேலானது' என்று கூறும்
அகநூல்……………………
அ) கலித்தொகை
ஆ) குறுந்தொகை
இ) ஐங்குறுநூறு
ஈ) பரிபாடல்.
விடை : *அ) கலித்தொகை*

விளக்கம்:

"இரப்போர்க்கு ஈயாது வாழ்வதை விட உயிர் துறப்பது மேலானது" என்று கூறும் அகநூல் **அ) கலித்தொகை** ஆகும், இது கபிலரால் பாடப்பட்ட பாலைக் கலிப் பாடல்களில்

இடம்பெற்றுள்ளது, இது இரப்போர்க்கு (இரப்பவர்களுக்கு) ஈயாமல் (கொடுக்காமல்) வாழ்வதை விட இறப்பது மேல் என்ற கருத்தை வலியுறுத்துகிறது.

- இந்தக் கூற்று கலித்தொகையின் பாலைக்கலிப் பாடல்களில் இடம்பெற்றுள்ளது.
- இப்பாடல்கள் இரப்பவர்களுக்குக் கொடுத்து உதவ வேண்டும், இல்லையெனில் உயிர் துறப்பதே மேல் என்ற உயர்ந்த பண்பைக் குறிக்கின்றன.
- கலித்தொகையில் உள்ள பாலைக்கலிப் பாடல்கள் கபிலரால் பாடப்பட்டவை

11. வள்ளலின் பொருள், இரவலனின் பொருள்' – என்றவர் ……………………

அ) நக்கீரர்
ஆ) கபிலர்
இ) பெரும்பதுமனார்
ஈ) நல்வேட்டனார்
விடை : *இ) பெரும்பதுமனார்*
விளக்கம்:

"வள்ளலின் பொருள், இரவலனின் பொருள்" என்று கூறியவர் **பெரும்பதுமனார்** ஆவார், ஏனெனில் அவர் பிறருடைய துன்பத்தைத் தன் துன்பமாகக் கருதி உதவி செய்வதே உண்மையான வள்ளல் தன்மை என்று குறிப்பிடுகிறார்.

- **சரியான விடை:** இ) பெரும்பதுமனார்.
- **விளக்கம்:** பெரும்பதுமனார், வள்ளலின் பொருள் (செல்வத்தின் இருப்பு) இரவலனின் பொருளுக்குச் சமம் என்றும், வள்ளலின் வறுமை இரவலனின் வறுமையைப் போன்றது என்றும் கூறுவதன் மூலம், வள்ளல்கள் இரவலர்களின் துன்பத்தைப் புரிந்துகொண்டு உதவுவதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறார்.

12. சேர அரசர்களின் கொடைப் பதிவாக திகழும் நூல் ………………….

அ) புறநானூறு
ஆ) பரிபாடல்
இ) பதிற்றுப்பத்து
ஈ) சிலப்பதிகாரம்
விடை : *இ) பதிற்றுப்பத்து*
விளக்கம்:

சேர அரசர்களின் கொடைப் பதிவாகத் திகழும் நூல் **பதிற்றுப்பத்து** ஆகும், இது சேர மன்னர்களின் வீரம், கொடை, போர் வெற்றிகள் போன்றவற்றை விரிவாகப் பேசுகிறது.

- **பதிற்றுப்பத்து**: சேர மன்னர்களின் கொடை, வீரம், புகழ் பற்றிப் பாடும் பத்துப்பாட்டு நூல்களில் ஒன்று; சேரர் வரலாறு, கொடைச் செய்திகளுக்கு இதுவே முக்கிய ஆதாரம்.
- **புறநானூறு**: சேர, சோழ, பாண்டிய மற்றும் பிற வேளிர் மன்னர்களின் கொடைகள் பற்றிப் பாடும்; ஆனால் சேரர் கொடைக்கென தனி நூல் பதிற்றுப்பத்து.
- **பரிபாடல்**: காதல், தெய்வம், இயற்கை பற்றிய பாடல்களைக் கொண்டது.
- **சிலப்பதிகாரம்**: காப்பிய நூல், வணிகம், அரசியல், நீதி பற்றிப் பேசுகிறது.

13. பொருத்துக.

அ) நக்கீரர் – 1. ஆடு கோட்பாட்டுச் சேரலாதன்
ஆ) ஔவையார் – 2. பெருஞ்சாத்தன்
இ) கபிலர் – 3. அதியன்
ஈ) நச்செள்ளையார் – 4. திருமுடிக்காரி
அ) 4, 3, 2, 1
ஆ) 3, 2, 1, 4
இ) 2, 3, 4, 1
ஈ) 2, 4, 3, 1
விடை : *இ) 2, 3, 4, 1*

விளக்கம்:

நக்கீரர் பெருஞ்சாத்தன், ஔவையார் அதியன், கபிலர் திருமுடிக்காரி, நச்செள்ளையார் ஆடுகோட்பாட்டுச் சேரலாதன் ஆகியோருடன் பொருந்துவார்கள், ஏனெனில் நச்செள்ளையார் பதிற்றுப்பத்து 6-ஆம் பத்தைப் பாடிய புலவர், கபிலர் அதியனுடனும் திருமுடிக்காரியுடனும் தொடர்பு கொண்டவர், ஔவையார் அதியனைப் பாடியுள்ளார், நக்கீரர் பெருஞ்சாத்தனுடன் தொடர்புள்ளவர்.

- ***அ) நக்கீரர்*** *– 2. பெருஞ்சாத்தன் (நக்கீரர் பெருஞ்சாத்தனைப் பாடியுள்ளார்).*
- ***ஆ) ஔவையார்*** *– 3. அதியன் (ஔவையார் அதியமானைப் பாடினார்).*
- ***இ) கபிலர்*** *– 4. திருமுடிக்காரி (கபிலர் திருமுடிக்காரியைப் பாடியுள்ளார்).*
- ***ஈ)நச்செள்ளையார்*** *– 1. ஆடுகோட்பாட்டுச் சேரலாதன் (காக்கைப்பாடினியார் நச்செள்ளையார் பதிற்றுப்பத்து 6-ஆம் பத்தைப் பாடினார்).*

எனவே, சரியான பொருத்தம்: ***அ-2, ஆ-3, இ-4, ஈ-1****.*

14.பொருத்துக.
1. செவிலித்தாய் – அ) பொருள் பொதிந்து கிடக்கின்றது.
2. புலவர் பாட்டு – ஆ) தெருவில் ஆடிப்பாடுபவர்.
3. இசைப்பாணர் – இ) பிறழ்ந்து செல்கின்றன.
4. குளத்து மீன்கள் – ஈ) சினங்காட்டுவார்.
அ) 1.ஆ 2.அ 3.ஈ 4.இ
ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ
இ) 1.ஆ 2.அ 3.இ 4.ஈ
ஈ) 1.அ 2.இ 3.ஆ 4.ஈ
விடை : *ஆ) 1.ஈ 2.அ 3.ஆ 4.இ*

விளக்கம்:
செவிலித்தாய் – சினங்காட்டுவார், புலவர் பாட்டு – பொருள் பொதிந்து கிடக்கின்றது, இசைப்பாணர் – தெருவில் ஆடிப்பாடுபவர், குளத்து மீன்கள் – பிறழ்ந்து செல்கின்றன *என்று பொருந்துகின்றன.*

- ***1. செவிலித்தாய் – ஈ) சினங்காட்டுவார்****: செவிலித்தாய் குழந்தைக்குப் பாலூட்டி வளர்ப்பவள், கோபப்படுபவள் (சினங்காட்டுவார்).*
- ***2. புலவர் பாட்டு – அ) பொருள் பொதிந்து கிடக்கின்றது****: புலவர்களின் பாடல்களில் ஆழமான பொருள்கள் நிறைந்து காணப்படும்.*
- ***3. இசைப்பாணர் – ஆ) தெருவில் ஆடிப்பாடுபவர்****: இசைக்கருவிகளை வாசித்து தெருக்களில் பாடி ஆடுபவர்கள்.*
- ***4. குளத்து மீன்கள் – இ) பிறழ்ந்து செல்கின்றன****: குளத்தில் உள்ள மீன்கள் நீருக்குள் நீந்திச் செல்வது.*

15.படுகர் இனமக்களின் வாழ்வியல் மாற்றத்தைப் பேசும் புதினம் ……………………..
அ) கரிப்புமணிகள்
ஆ) வேருக்குநீர்
இ) சேற்று மனிதர்கள்
ஈ) குறிஞ்சித்தேன்
விடை : *ஈ) குறிஞ்சித்தேன்*

விளக்கம்:
படுகர் இன மக்களின் வாழ்வியல் மாற்றத்தைப் பேசும் புதினம் **குறிஞ்சித்தேன்** ஆகும். இந்த நாவல், சமூக மாற்றங்களின் பின்னணியில் இயற்கை வாழ்வு மற்றும் மனித உணர்வுகளை, குறிப்பாக படுகர் இன மக்களின் மூன்று தலைமுறைகளின் வாழ்க்கை மாற்றங்களைச் சித்தரிக்கிறது.

- **குறிஞ்சித்தேன்:** நாவல் ஆசிரியர் ப. சிங்காரத்தின் படைப்பு, இது குறிஞ்சி நில மக்களின் வாழ்வையும், சமூக மாறுதல்களையும் மையமாகக் கொண்டது.

Professor Academy

16.1954-ல் தாமரையணி விருது பெற்றவர் ………………………..
அ) சின்னப்பிள்ளை
ஆ) பாலசரசுவதி
இ) எம்.எஸ். சுப்புலட்சுமி
ஈ) ராஜம் கிருஷ்ணன்
***விடை :** இ) எம்.எஸ். சுப்புலட்சுமி*
விளக்கம்:
***எம்.எஸ். சுப்புலட்சுமி** அவர்கள் 1954 ஆம் ஆண்டு **தாமரை அணி விருது** (பத்ம பூஷன்) பெற்றார். அவர் "இசைப்பேரரசி" என்று நேருவால் அழைக்கப்பட்டவர்*

17.'கடுகி செல்' – இதில் 'கடுகி' என்பதன் பொருள் …………………………..
அ) செல்லுதல்
ஆ) மெதுவாக
இ) விரைந்து
ஈ) இயல்பாக
***விடை :** இ) விரைந்து*

விளக்கம்:
*கடுகி செல்' என்பதில் 'கடுகி' என்பதன் பொருள் **விரைந்து** (வேகமாக) ஆகும், இது வேகமாகச் செல்வதைக் குறிக்கிறது.*
- ***கடுகி செல்:** வேகமாகச் செல்.*
- *கடுகி செல்: வேகமாகச் செல்.*
- *இயல்பாக: சாதாரணமாக.*

18."முன்னும் நினைவால் முடிதாழ வாழ்த்துவமே"- என்று பாடியவர்
அ) பெருஞ்சித்திரனார்
ஆ) க.சச்சிதானந்தன்
இ) வாணிதாசன்
ஈ) கண்ண தாசன்
***விடை :** அ) பெருஞ்சித்திரனார்*

விளக்கம்:

*"முன்னும் நினைவால் முடிதாழ வாழ்த்துவமே" என்று பாடியவர் **பெருஞ்சித்திரனார்** ஆவார், இந்தப் பாடல் வரிகள் அவரது புகழ்பெற்ற **கனிச் சாறு** நூலில் இடம்பெற்றுள்ள 'அன்னை மொழியே' என்ற பாடலில் இருந்து எடுக்கப்பட்டவை.*
- ***சரியான விடை:** அ) பெருஞ்சித்திரனார்.*
- ***விளக்கம்:** இந்த வரிகள், தமிழைப் போற்றி வணங்குவதைக் குறிக்கின்றன. பெருஞ்சித்திரனார், தமிழ் மொழியின் பெருமையைப் போற்றிப் பாடியுள்ளார்.*

19.செந்தமிழ் – பிரித்து எழுதுக.
அ) செந் + தமிழ்
ஆ) செம் + தமிழ்
இ) செ + தமிழ்
ஈ) செம்மை + தமிழ்
***விடை :** ஈ) செம்மை + தமிழ்*

விளக்கம்:

*'செந்தமிழ்' என்ற சொல்லைப் பிரித்து எழுதும்போது **செந் + தமிழ்** அல்லது **செம்மை + தமிழ்** (சூழலைப் பொறுத்து) வரும். இருப்பினும், பொதுவாகப் **செம்மை + தமிழ்** என்பதே*

Professor Academy

சரியான பிரித்தல் எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது, இது 'செம்மையான தமிழ்' அல்லது 'தூய தமிழ்' என்ற பொருளைத் தரும்.
'செம்மை' என்பது தூய்மை, சிறப்பு, அழகு ஆகியவற்றைக் குறிக்கும். எனவே, 'செம்மையான தமிழ்' என்பதே 'செந்தமிழ்' என்பதன் நேரடிப் பொருள். சில இடங்களில் 'செந் + தமிழ்' (செந்நிறம் போன்ற தமிழ்) எனவும் பிரிக்கப்பட்டிருந்தாலும், பெரும்பாலும் இலக்கியப் பொருளில் 'செம்மை + தமிழ்' என்பதே ஏற்கப்படுகிறது

20.பொருத்துக.
1. நடத்தல் – அ) எதிர்மறைத் தொழிற்பெயர்
2. கொல்லாமை – ஆ) வினையாலணையும் பெயர்
3. கேடு – இ) தொழிற்பெயர்
4. வந்தவர் – ஈ) முதனிலைத் திரிந்த தொழிற்பெயர்
அ) 1.ஆ 2.அ 3.ஈ 4.இ
ஆ) 1.இ 2.அ 3.ஈ. 4.ஆ
இ) 1.இ 2.ஆ 3.ஈ. 4.அ
ஈ) 1.இ 2.அ 3.ஆ 4.ஈ
விடை : *ஆ) 1.இ 2.அ 3.ஈ. 4.ஆ*

விளக்கம்:

சரியான விடை ***(ஆ) 1.இ 2.அ 3.ஈ. 4.ஆ.*** *அதாவது, 'நடத்தல்' என்பது தொழிற்பெயர் (இ), 'கொல்லாமை' என்பது எதிர்மறைத் தொழிற்பெயர் (அ), 'கேடு' என்பது முதனிலைத் திரிந்த தொழிற்பெயர் (ஈ), 'வந்தவர்' என்பது வினையாலணையும் பெயர் (ஆ) ஆகும்.*
இவை எவ்வாறு பொருந்துகின்றன என்பதற்கான விளக்கம்:

- ***1. நடத்தல் – (இ) தொழிற்பெயர்****: 'நட' என்ற வினைச்சொல்லிலிருந்து 'நடத்தல்' என்ற செயல் பெயர் உருவாகிறது.*
- ***2. கொல்லாமை – (அ) எதிர்மறைத் தொழிற்பெயர்****: 'கொல்' + 'லா' + 'மை' இணைந்து 'கொல்லாமை' (கொல்லுதல் அல்ல) என்ற எதிர்மறைப் பொருளைத் தரும் தொழிற்பெயராகிறது.*
- ***3. கேடு – (ஈ) முதனிலைத் திரிந்த தொழிற்பெயர்****: 'கேடு' என்பது 'கேடு' (அழித்தல்) என்ற பொருளில் வரும். ஆனால் 'கேடு' என்பது 'கேடு' (அழி) என்ற வினைச்சொல்லின் முதனிலையில் திரிந்து (கேடு - கேடு) வருவது. (சில சமயங்களில் 'கேடு' என்பது தொழிற்பெயராகவும் வரும், ஆனால் கொடுக்கப்பட்ட விருப்பங்களில் 'கேடு' என்பது முதனிலைத் திரிந்த தொழிற்பெயராகவே பொருந்துகிறது).*
- ***4. வந்தவர் – (ஆ) வினையாலணையும் பெயர்****: 'வந்தவர்' என்பது 'வந்த + அவர்' (வந்தவர் - வந்தவர்கள்) என, வினையைச் செய்தவரைக் குறிக்கும் பெயர்.*

21.உறாஅர்க்கு, வரனசைஇ – அளபெடை வகை
அ) சொல்லிசை, இன்னிசை
ஆ) ஒற்றளபெடை, சொல்லிசை
இ) செய்யுளிசை, சொல்லிசை
ஈ) இன்னிசை, சொல்லிசை
விடை : *இ) செய்யுளிசை, சொல்லிசை*

விளக்கம்:
செய்யுளிசை, சொல்லிசை *ஆகும்; ஏனெனில், 'உறாஅர்க்கு' என்பது செய்யுளில் ஓசையை நிறைவு செய்ய வரும்* ***செய்யுளிசை அளபெடை*** *(இசையை நிறைவு செய்ய) மற்றும் 'வரனசைஇ' என்பது ஒரு வினையெச்சம் (வர + அசை + இ) தன் வினையெச்சப் பொருளைத் தரும் பொருட்டு நீண்டு ஒலிக்கும்* ***சொல்லிசை அளபெடை*** *ஆகும்.*
விளக்கம்:

- ***உறாஅர்க்கு:*** *இது ஒரு பெயர்ச்சொல், செய்யுளின் ஓசை குறையும்போது அதை நிறைவு செய்ய 'ஆ'காரம் நீண்டு வருகிறது. இது* ***செய்யுளிசை அளபெடை*** *(இசை நிறை அளபெடை) எனப்படும்.*
- ***வரனசைஇ:*** *'வர' என்ற வினையெச்சம் 'இ'காரம் பெற்று 'வரனசைஇ' என ஒலிப்பதன் மூலம், வினையெச்சப் பொருள் நிலைபெறுகிறது. இது* ***சொல்லிசை அளபெடை*** *எனப்படும் (விசையை இசையாக்கி ஒலிப்பது).*

எனவே, கொடுக்கப்பட்ட சொற்கள் முறையே செய்யுளிசை மற்றும் சொல்லிசை அளபெடைகளைக் குறிக்கின்றன.

22.தொழிலைச் செய்யும் கருத்தாவைக் குறிப்பது

அ) தொழிற்பெயர்

ஆ) முதனிலை திரிந்த தொழிற்பெயர்

இ) முதனிலைத் தொழிற்பெயர்

ஈ) வினையாலணையும் பெயர்

விடை : *ஈ) வினையாலணையும் பெயர்*

விளக்கம்:

தொழிலைச் செய்யும் கருத்தாவைக் குறிப்பது ***வினையாலணையும் பெயர்*** *ஆகும், ஏனெனில் இது தொழிலைச் செய்யும் நபரை (கருத்தாவைக்) குறிக்கிறது (எ..கா., 'வந்தவர்', 'செய்வோர்'), அதே சமயம் தொழிற்பெயர் தொழிலின் பெயரையும், முதனிலைத் தொழிற்பெயர் தொழிலின் கருத்தாவையும் (முதல் நிலை திரிந்து) குறிக்கும், ஆனால் வினையாலணையும் பெயரே செயலைச் செய்பவரைக் குறிக்கும் சிறப்புப் பெயர்.*

விளக்கம்:

- ***தொழிற்பெயர்:*** *'நடத்தல்', 'படித்தல்' போன்ற தொழிலின் பொதுவான பெயரைக் குறிக்கும் (விகுதி பெறும்).*
- ***முதனிலைத் தொழிற்பெயர்:*** *'பறத்தல்' (பற) போன்ற விகுதி பெறாமல், முதல் எழுத்து மட்டும் திரிந்து தொழிலின் கருத்தாவைக் குறிக்கும் (எ.கா., 'ஓட்டம்' (ஓடு).*
- ***முதனிலை திரிந்த தொழிற்பெயர்:*** *'ஊறு' (ஊறுதல்), 'சூடு' (சுடு) போல முதல் எழுத்து திரிந்து தொழிலைக் குறிக்கும் (எ.கா., 'பேறு' (பெறு)).*
- ***வினையாலணையும் பெயர்:*** *'வந்தவர்', 'செய்வோர்' போல ஒரு செயலைச் செய்பவரைக் குறிக்கும் பெயர் (எ.கா., 'கேட்டவர்', 'படித்தவன்').*

எனவே, கேள்வி தொழிலைச் செய்யும் கருத்தாவைக் கேட்பதால், சரியான விடை வினையாலணையும் பெயர்.

23.'பெரிய மீசை' சிரித்தார் – வண்ணச் சொல்லுக்கான தொகையின் வகை எது?

அ) பண்புத்தொகை

ஆ) உவமைத்தொகை

இ) அன்மொழித்தொகை

ஈ) உம்மைத்தொகை

விடை : *அ) பண்புத்தொகை*

விளக்கம்:

'பெரிய மீசை' சிரித்தார் - இந்த தொடரில் உள்ள 'பெரிய' என்ற வண்ணச் சொல்லுக்குரிய தொகை ***(அ) பண்புத்தொகை*** *ஆகும், ஏனெனில் அது 'மீசை' என்ற பெயர்ச்சொல்லின் பண்பை (பெரிய என்ற அளவு) விளக்குகிறது; இது பெயரெச்சத் தொடரில் பண்புப்பெயராய் வருவதால் பண்புத்தொகை எனப்படும்.*

விளக்கம்:

- ***பண்புத்தொகை:*** *பண்புப்பெயரானது (பெரிய) பெயர்ச்சொல்லின் (மீசை) தன்மையைக் குறிக்கும்போது பண்புத்தொகை எனப்படும். அதாவது, பெரிய + மீசை = பெரிய மீசை (பெரியதாகிய மீசை) என்று விரியும்.*

Professor Academy

- ***உவமைத்தொகை:*** *உவம உருபு மறைந்திருக்கும். (எ.கா: மலர் போன்ற முகம்).*
- ***அன்மொழித்தொகை:*** *தொகைநிலைத் தொடரின் பொருள்படும்; ஆனால் உருபு வெளிப்படையாகத் தோன்றாது.*
- ***உம்மைத்தொகை:*** *'உம்' என்னும் இடைச்சொல் மறைந்திருக்கும் (எ.கா: அண்ணனும் தம்பியும்).*

*எனவே, சரியான விடை **(அ) பண்புத்தொகை**.*

24.கீழ்க்காணும் சொற்களில் உம்மைத்தொகை அல்லாத சொல் எது?

அ) தேர்ப்பாகன்
ஆ) அண்ண ன் தம்பி
இ) வெற்றிலை பாக்கு
ஈ) இரவு பகல்

விடை : *அ) தேர்ப்பாகன்*

விளக்கம்:

*கொடுக்கப்பட்ட சொற்களில் **அ) தேர்ப்பாகன்** என்பது உம்மைத்தொகை அல்லாத சொல்; மற்றவை (அண்ணன் தம்பி, வெற்றிலை பாக்கு, இரவு பகல்) உம்மைத்தொகைகள், ஏனெனில் அவை 'உம்' உருபு மறைந்து 'அண்ணனும் தம்பியும்', 'வெற்றிலையும் பாக்கும்', 'இரவும் பகலும்' என விரிந்து வரும்.*

விளக்கம்:

- ***உம்மைத்தொகை*** *என்பது 'உம்' என்னும் இடைச்சொல் மறைந்து வரும் தொகைநிலைத் தொடர்.*
- ***அ) தேர்ப்பாகன்:*** *இது 'தேரினை ஒட்டும் பாகன்' எனப் பொருள்படும், இது இரண்டாம் வேற்றுமை உருபும் பயனும் தொக்க தொகை (வேற்றுமைத்தொகை) ஆகும், உம்மைத்தொகை அல்ல.*
- ***ஆ) அண்ணன் தம்பி:*** *அண்ணனும் தம்பியும் (இருபெயரொட்டுப் பண்புத்தொகை, உம்மைத்தொகை).*
- ***இ) வெற்றிலை பாக்கு:*** *வெற்றிலையும் பாக்கும் (உம்மைத்தொகை).*
- ***ஈ) இரவு பகல்:*** *இரவும் பகலும் (உம்மைத்தொகை).*

25.பண்புத்தொகை அல்லாத ஒன்று

அ) செங்காந்தள்
ஆ) வட்டத்தொட்டி
இ) இன்மொழி
ஈ) கொல்களிறு

விடை : *ஈ) கொல்களிறு*

விளக்கம்:

*கொடுக்கப்பட்டவற்றில் **ஈ) கொல்களிறு** என்பது பண்புத்தொகை அல்லாதது; அது ஒரு வினைத்தொகை ஆகும் (கொல்லும் களிறு). செங்காந்தள், வட்டத்தொட்டி, இன்மொழி ஆகியவை பண்புத்தொகைகளே (நிறம், வடிவம், பண்பு).*

- ***செங்காந்தள்**: பண்புத்தொகை (நிறப் பெயர் + பண்புப் பெயர்)*
- ***வட்டத்தொட்டி**: பண்புத்தொகை (வடிவப் பெயர் + பண்புப் பெயர்)*
- ***இன்மொழி**: பண்புத்தொகை (இனிய + மொழி)*
- ***கொல்களிறு**: பண்புத்தொகை அல்ல. இது 'கொல்லும் களிறு' என வரும், இறந்தகாலப் பெயரெச்சம் (வினைத்தொகை)*

26.காலம் கரந்த பெயரெச்சம்

அ) வினைத்தொகை
ஆ) பண்புத்தொகை
இ) உவமைத்தொகை
ஈ) உம்மைத்தொகை

Professor Academy

விடை : *அ) வினைத்தொகை*
விளக்கம்:

காலம் கரந்த பெயரெச்சம் என்பது முக்காலத்தையும் (இறந்த, நிகழ்கால, எதிர் காலத்தை) உணர்த்தும் பெயரெச்சத் தொடராகும், இதுவே **வினைத்தொகை** *எனப்படுகிறது (எ.கா: வீசு தென்றல் - வீசிய/வீசுகின்ற/வீசும் தென்றல்).*

- ***வினைத்தொகை (அ):*** *காலம் கரந்த பெயரெச்சம் (மறைந்த காலப் பெயரெச்சம்) என்பது வினைத்தொகையைக் குறிக்கும். இதில் பெயரெச்சத்தின் கால இடைநிலைகள் மறைந்து நிற்கும். (எ.கா: வீசு தென்றல்).*
- ***பண்புத்தொகை (ஆ):*** *பண்புப் பெயருக்கும் (வெள்) பெயர்ச்சொல்லுக்கும் (யானை) இடையில் பண்பு உருபு மறைந்து வருவது. (எ.கா: வெண்யானை - வெள்ளை யானை).*
- ***உவமைத்தொகை (இ):*** *உவம உருபுகள் (போல, அன்ன) மறைந்து வருவது. (எ.கா: மலர்ப்பாதம் - மலர் போன்ற பாதம்).*
- ***உம்மைத்தொகை (ஈ):*** *உம் என்னும் இடைச்சொல் மறைந்து வருவது. (எ.கா: அண்ணன் தம்பி - அண்ணனும் தம்பியும்).*

27.கோசல நாட்டில் கொடை இல்லாத காரணம் என்ன?
அ) நல்ல உள்ளம் உடையவர்கள் இல்லாததால்
ஆ) ஊரில் விளைச்சல் இல்லாததால்
இ) அரசன் கொடுங்கோல் ஆட்சி புரிவதால்
ஈ) அங்கு வறுமை இல்லாததால்
விடை : *ஈ) அங்கு வறுமை இல்லாததால்*
விளக்கம்:
கோசல நாட்டில் மக்கள் அனைவரும் வளமான வாழ்வு வாழ்ந்ததால், யாருக்கும் எந்தத் தேவையும் இருக்கவில்லை. எனவே, அங்கு **கொடை** *(தானம்) வழங்கும் அவசியம் ஏற்படவில்லை.*

28.ஓர் உயிர் பல உடல்களில் ஊடுருவி உலாவுவது போல பாயும் நதியாகப் பாலகாண்டத்தில் குறிப்பிடப்படுவது ……………
அ) சரயு
ஆ) யமுனை
இ) பிரம்மபுத்திரா
ஈ) கங்கை
விடை : *அ) சரயு*
விளக்கம்:
ஓர் உயிர் பல உடல்களில் ஊடுருவி உலாவுவது போலப் பாயும் நதியாகச் சரயு ஆறு பாலகாண்டத்தில் குறிப்பிடப்படுகிறது.
கம்பராமாயணத்தின் பாலகாண்டத்தில் உள்ள நாட்டுப்படலத்தில், சரயு ஆறு பல கிளைகளாகப் பிரிந்து பல இடங்களில் பாய்வதை, ஒரு ஆன்மா பல உடல்களில் ஊடுருவிச் செல்வது போலக் கவிஞர் உவமைப்படுத்துகிறார்.

29. குன்றேறி யானைப்போர் கண்டற்றால் தன்கைத்தொன்
றுண்டாகச் செய்வான் வினை – இக்குறளில் பயின்று வரும் அணி.
அ) உவமையணி
ஆ) உருவக அணி
இ) வேற்றுமை அணி
ஈ) பிறிது மொழிதல் அணி
விடை : *அ) உவமையணி*
விளக்கம்:

இக்குறளில் பயின்று வரும் அணி **உவமையணி** *ஆகும், ஏனெனில் இது "குன்றேறி யானைப் போர் கண்டற்றால் " என்று ஒரு செயலை (தன் கைப்பொருளைக்கொண்டு வினை செய்தல்) வேறொரு*

Professor Academy

காட்சியுடன் ஒப்பிட்டுக் காட்டுகிறது, மேலும் 'அற்று' என்ற உவம உருபு ('போல') அமைந்துள்ளது, இது உவமையணியின் முக்கிய அடையாளம்.

- ***குறள்:*** *"குன்றேறி யானைப்போர் கண்டற்றால் தன்கைத்தொன்று உண்டாகச் செய்வான் வினை".*
- ***பொருள்:*** *தன் கையில் பொருள் இருக்கும்போது ஒரு செயலைச் செய்வது, மலையின்மேல் ஏறி நின்று யானைப் போரைக் காண்பது போன்றது (ஆபத்து இல்லாமல், எளிதாக).*
- ***அணி:***
  - ***உவமையணி :****இருவேறு பொருள்களை 'போல', 'அற்று', 'போன்ற' போன்ற உவம உருபுகளைக் கொண்டு ஒப்பிட்டுச் சொல்வது. இங்கு, "யானைப்போர் கண்டற்றால்" என்பது 'யானைப் போரைக் கண்டது போல' என்று ஒப்பிடுகிறது.*
  - ***உவமை:*** *"யானைப்போர் கண்டற்றால்" (மலை மேல் நின்று யானைப் போர் காண்பது).*
  - ***உவமேயம்:*** *"தன்கைத்தொன்று உண்டாகச் செய்வான் வினை" (தன் கைப்பொருளைக் கொண்டு ஒரு செயலைச் செய்வது).*
  - ***உவம உருபு:*** *'அற்று' (போல).*

எனவே, சரியான விடை ***அ) உவமையணி****.*

30. விடாமுயற்சி, சிறந்த அறிவாற்றல்
இவ்விரண்டையும் இடைவிடாமல் பின்பற்றுபவரின் குடி.................
அ) உயர்ந்து விளங்கும்
ஆ) தாழ்ந்து நிற்கும்
இ) வாடிப் போகும்
ஈ) காணாமல் நீங்கும்
விடை : *அ) உயர்ந்து விளங்கும்*
விளக்கம்:

சரியான விருப்பம் ***அ) உயர்ந்து விளங்கும்****.*
விளக்கம்
திருக்குறளின் 1022 ஆவது குறளின்படி, விடாமுயற்சியும் (ஆள்வினை), சிறந்த அறிவாற்றலும் (ஆன்ற அறிவு) கொண்ட ஒருவரின் குடி, இந்த இரண்டையும் இடைவிடாமல் பின்பற்றுவதன் மூலம் ***உயர்ந்து விளங்கும்****.*

Professor Academy

PART - B

Subject: Zoology

31) Which structural lipid is enriched specifically at caveolae microdomains of the plasma membrane to facilitate signal transduction clustering?
a) Phosphatidylserine
b) Cardiolipin
c) Cholesterol
d) Ceramide
Answers: c) Cholesterol

Explanation:
Caveolae are flask-shaped invaginations enriched in cholesterol and sphingolipids. Cholesterol maintains their curvature and recruits caveolin proteins critical for receptor signaling. Phosphatidylserine localizes mostly to the inner leaflet but does not sustain caveolar structure. Cardiolipin is restricted to mitochondrial inner membranes, not plasma domains. Ceramide participates in lipid-raft apoptosis signaling but destabilizes caveolae. Therefore, cholesterol's rigid sterol ring inserts between acyl chains to reduce fluidity, forming a platform for caveolin-1 oligomerization and G-protein signaling—hence it is the correct answer.

32) Assertion (A): Cytoplasmic inheritance does not follow Mendelian segregation ratios.
Reason (R): Mitochondrial and chloroplast DNAs replicate independently of nuclear DNA and are uniparentally transmitted.
a) Both A and R true; R correct explanation of A
b) Both A and R true; R not correct explanation of A
c) A true; R false
d) A false; R true

Answers: b) Both A and R true; R not correct explanation of A

Explanation:
While both statements are valid, the reason offered is not the cause of deviation from Mendelian ratios. The non-Mendelian pattern arises due to the exclusive inheritance of organellar genomes from one parent (maternal or, rarely, paternal), leading to cytoplasmic segregation independent of nuclear gene assortment. Independent replication alone does not enforce uniparental transmission—it merely enables organelles to multiply autonomously. Hence, though mitochondria and plastids carry their own DNA, it is the mode of transmission (maternal bias) and absence of meiosis that violate Mendel's laws, not just autonomous replication. Incorrect options either deny known facts or conflate independence with segregation principles.

Professor Academy

33) A zoologist measures metabolic rate (ml O_2 min^{-1}) in 20 birds before and after acclimatization. The correlation coefficient r = 0.85. Compute r^2 and interpret its biological meaning.
a) 0.65 – 65 % of variance unexplained
b) 0.15 – 15 % variance explained
c) 0.72 – 72 % variance explained
d) 1.85 – 185 % variance explained
Answers: c) 0.72 – 72 % variance explained

Explanation:
Coefficient $r^2 = (0.85)^2 = 0.7225 \approx 72$ %. Thus, 72 % of metabolic variation post-acclimatization can be statistically attributed to pre-acclimatization rates. Option (a) mislabels “unexplained” variance ($1 - r^2 = 28$ %). Option (b) miscomputes r^2. Option (d) is impossible as proportions cannot exceed 1. In ecological physiology, high r^2 indicates consistent metabolic scaling—birds showing high pre-acclimation rates maintain similar relative rates after acclimation, demonstrating physiological homeostasis.

34) The larval form characteristic of Chaetognatha is called _________.
a) Tornaria
b) Trochophore
c) Planula
d) No larva
Answers: d) No larva

Explanation:
Chaetognaths (arrow worms) exhibit direct development: juveniles hatch morphologically similar to adults, bypassing a free larval phase. Tornaria belongs to Hemichordata; Trochophore to Annelida/Mollusca; Planula to Cnidaria. Direct ontogeny reflects evolutionary streamlining in pelagic predators and supports the group’s debated phylogenetic placement between protostomes and deuterostomes.

35) Match organogenesis examples with germ-layer origin:

A	Lens induction in eye
B	Vulva formation in *C. elegans*
C	Limb musculature
D	Liver parenchyma

Options:
a) A-Ectoderm, B-Endoderm, C-Mesoderm, D-Mesoderm
b) A-Mesoderm, B-Ectoderm, C-Endoderm, D-Endoderm
c) A-Ectoderm, B-Ectoderm, C-Mesoderm, D-Endoderm
d) A-Endoderm, B-Mesoderm, C-Mesoderm, D-Ectoderm
Answers: c) A-Ectoderm, B-Ectoderm, C-Mesoderm, D-Endoderm

Explanation:
Lens induction and vulval patterning derive from ectodermal epithelia governed by

Professor Academy

inductive signalling (FGF, EGF). Limb musculature originates from mesodermal somites, whereas hepatic parenchyma differentiates from endodermal foregut. Other combinations contradict embryonic germ-layer fates. Understanding these associations is vital for regenerative and evolutionary developmental biology.

36) Statement 1: Counter-current multiplication in the kidney enhances the osmotic gradient in the medulla.
Statement 2: This process depends on active NaCl transport in the descending limb of Henle’s loop.
a) Both true and S2 explains S1
b) Both true but S2 not explanation
c) S1 true, S2 false
d) S1 false, S2 true
Answers: c) S1 true, S2 false

Explanation:
The osmotic gradient indeed arises from counter-current multiplication; however, the ascending limb actively transports NaCl, not the descending limb. The latter is water-permeable but solute-impermeable. Misidentifying the limb confuses osmotic dynamics. Correct understanding is essential for comparative renal physiology and adaptation to aridity in vertebrates.

37) The molecular clock hypothesis assumes a constant rate of __________.
a) Selection
b) Molecular substitution
c) Mutation fixation
d) Phenotypic change
Answers: b) Molecular substitution

Explanation:
Molecular clocks rely on a roughly constant rate of neutral substitution per site per unit time. Mutation rate alone (option c) does not equal substitution rate because selective filters act later. Selection (a) and phenotypic evolution (d) vary drastically across lineages. Correct option (c) underpins dating divergences using protein or DNA sequences.

38) Which enzyme creates sticky ends by staggered cleavage of DNA?
a) DNA polymerase I
b) Exonuclease III
c) EcoRI
d) DNase I
Answers: c) EcoRI

Explanation:
EcoRI recognizes GAATTC and cuts between G and A on both strands, producing 5′ overhangs—sticky ends useful in recombinant DNA assembly. Polymerase I fills gaps;

Professor Academy

Exonuclease III degrades from 3′ ends; DNase I cleaves randomly. Sticky ends allow complementary annealing and ligation with DNA ligase—foundational to cloning strategies.

39) Assertion (A): Edge effect increases species diversity in ecotones.
Reason (R): Ecotones harbor species from adjacent communities and unique species adapted to intermediate conditions.
a) Both A and R true; R is correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R is correct explanation of A

Explanation:
Ecotones—transition zones between ecosystems—often show heightened diversity because they integrate biota from both bordering systems plus ecotonal specialists. This "edge effect" underlies conservation corridor design. Other options ignore the mechanistic ecological basis or misrepresent pattern-process linkage.

40) The vitamin acting as a coenzyme for transaminase reactions is __________.
a) Pyridoxal phosphate
b) Thiamine
c) Niacin
d) Riboflavin
Answers: a) Pyridoxal phosphate

Explanation:
Transaminases require pyridoxal phosphate (PLP), derived from vitamin B_6, which forms Schiff-base intermediates with amino acids enabling amino-group transfer. Niacin forms NAD^+/$NADP^+$ for redox reactions, thiamine (TPP) participates in decarboxylation, and riboflavin (FAD/FMN) in electron transfer. Misassigning these cofactors obscures enzyme-coenzyme specificity fundamental to metabolic regulation.

41) The larval stage of Urochordata that exhibits all four chordate features is known as ___________.
a) Amphiblastula
b) Dipleurula
c) Tadpole larva
d) Oikopleura

Answers: c) Tadpole larva

Explanation:
In Urochordata (Tunicata), the free-swimming tadpole larva displays a notochord, a dorsal nerve cord, pharyngeal slits, and a post-anal tail—diagnostic of chordates. Amphiblastula belongs to Porifera; Dipleurula represents the hypothetical larva of

Professor Academy

Echinoderms; Oikopleura is a neotenic appendicularian adult retaining larval traits. Thus, only tadpole larvae embody complete chordate organization before metamorphosis leads to a sessile adult. Understanding this transition clarifies chordate ancestry and tunicate heterochrony.

42) Assertion (A): Z-DNA conformation occurs in GC-rich stretches.
Reason (R): Alternating purine–pyrimidine sequences favor left-handed helical twist.
a) Both A and R true; R is correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R is correct explanation of A

Explanation:
Z-DNA is a left-handed helix stabilized by alternating GC steps that flip guanine bases to syn conformation, reducing helical tension behind RNA polymerase. Thus, R accurately explains A. Options (b) and (c) ignore the structural cause; (d) is wrong because both statements are experimentally validated. Z-DNA modulates supercoiling and gene regulation, illustrating nucleic acid structural polymorphism beyond canonical B-form.

43) In a polygenic trait controlled by 4 additive loci, how many distinct phenotypic classes are expected in F_2?
a) 8
b) 9
c) 6
d) 16
Answers: b) 9

Explanation:
Number of phenotypic classes = 2n + 1 = 2(4) + 1 = 9. Each locus contributes additively; segregation yields a continuous distribution. Understanding this binomial expansion concept is central to quantitative genetics and heritability estimation, directly connected to biometric studies and QTL mapping.

44) The embryonic organizer region inducing neural structures in amphibian gastrula is ___________.
a) Primitive streak
b) Hensen’s node
c) Dorsal lip of blastopore
d) Yolk plug
Answers: c) Dorsal lip of blastopore

Explanation:
Spemann–Mangold transplantation identified the dorsal lip of blastopore as the organizer initiating neural induction. Primitive streak and Hensen’s node are avian/mammalian

analogues; yolk plug is a morphological feature without inductive capacity. Organizer function via BMP, Noggin and Chordin signaling exemplifies primary embryonic patterning and evolutionary conservation of developmental fields.

45) Match hormones with principal source:

A	Cortisol
B	Calcitonin
C	Glucagon
D	Melatonin

a) A–Thyroid, B–Adrenal cortex, C–Islets β-cells, D–Pineal
b) A–Adrenal cortex, B–Thyroid C-cells, C–Islets α-cells, D–Pineal gland
c) A–Adrenal medulla, B–Parathyroid, C–Liver, D–Pituitary
d) A–Pancreas, B–Adrenal medulla, C–Thyroid, D–Hypothalamus
Answers: b) A–Adrenal cortex, B–Thyroid C-cells, C–Islets α-cells, D–Pineal gland

Explanation:
Cortisol is glucocorticoid from adrenal cortex; Calcitonin from thyroid parafollicular cells; Glucagon from pancreatic α-cells; Melatonin from pineal gland. Options (a), (c), (d) misplace tissue origin, disregarding embryological and physiological evidence. Mapping such endocrine sources is foundational for comparative vertebrate endocrinology.

46) S1: K-selected species exhibit late maturity and low fecundity.
S2: They dominate unstable environments with unpredictable resources.
a) Both true; S2 explains S1
b) Both true; S2 not an explanation
c) S1 true; S2 false
d) S1 false; S2 true

Answers: c) S1 true; S2 false

Explanation:
K-strategists indeed mature late and invest heavily in few offspring but are characteristic of stable, saturated habitats near carrying capacity (K). R-strategists occupy unstable environments. Therefore, S1 is correct and S2 erroneous. Grasping r/K continuum is critical in evolutionary demography and conservation biology.

47) The chemiosmotic coupling model of ATP synthesis was proposed by ___________.
a) Krebs
b) Fischer
c) Pauling
d) Peter Mitchell
Answers: d) Peter Mitchell

Explanation:
Peter Mitchell (1961) postulated that proton-motive force generated by electron-transport

Professor Academy

complexes drives ATP synthase. Krebs elucidated TCA cycle; Fischer studied carbohydrates; Pauling developed chemical bonding theory. Mitchell's concept unified bioenergetics and earned the 1978 Nobel Prize—cornerstone for understanding oxidative phosphorylation and photophosphorylation.

48) Assertion (A): Kin selection explains altruistic behavior in social animals.
Reason (R): Genes promoting assistance to relatives increase inclusive fitness.
a) Both A and R true; R is correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R is correct explanation of A

Explanation:
Hamilton's inclusive-fitness theory (1964) showed altruism evolves when $rB > C$. By helping kin share alleles, organisms propagate their genetic legacy. Hence R precisely explains A. Other options contradict empirical data on eusocial insects and vertebrate kin cooperation. Kin selection refines Darwinian fitness to gene-level perspective.

49) The method for transferring recombinant DNA into plant cells using *Agrobacterium* is ___________.
a) Electroporation
b) Microinjection
c) Ti-plasmid mediated transformation
d) Lipofection
Answers: c) Ti-plasmid mediated transformation

Explanation:
Agrobacterium tumefaciens harbors Ti (tumor-inducing) plasmid whose T-DNA naturally integrates into plant genomes. Genetic engineers replace tumor genes with desired sequences to create transgenic plants. Electroporation and lipofection apply to animal cells; microinjection is manual and inefficient for plants. Thus, Ti-mediated transfer is the gold standard for dicots. Understanding T-DNA integration mechanisms is essential for molecular agriculture.

50) A protein shows maximal absorbance at 280 nm. Which residues contribute most to this absorbance?
a) Glycine and Alanine
b) Serine and Threonine
c) Histidine and Proline
d) Tryptophan and Tyrosine
Answers: d) Tryptophan and Tyrosine

Explanation:
Ultraviolet absorption at 280 nm arises from aromatic rings of tryptophan and tyrosine,

Professor Academy

occasionally phenylalanine at lower intensity. Glycine and alanine lack chromophores; serine and threonine have hydroxyl groups without conjugation; histidine absorbs ~220 nm; proline's secondary amine is non-aromatic. Thus, option (d) is correct, forming the basis for protein quantification by UV spectrophotometry.

51) The extinct armored jawless vertebrates representing early Agnatha are known as ___________.

a) Placoderms
b) Elasmobranchs
c) Ostracoderms
d) Acanthodians
Answers: c) Ostracoderms

Explanation:
Ostracoderms were Paleozoic, heavily armored, jawless vertebrates marking the first mineralized skeletons. Placoderms (a) were early jawed fishes; Elasmobranchs (b) include modern cartilaginous sharks; Acanthodians (d) are spiny-finned jawed ancestors of teleosts. Ostracoderms' dermal armor indicates early defensive adaptation before jaws evolved, establishing baseline vertebrate morphology and feeding diversification.

52) Assertion (A): G-protein-coupled receptors (GPCRs) activate adenylyl cyclase.
Reason (R): α-subunit of the heterotrimeric G-protein binds cAMP directly.
a) Both A and R true; R correct explanation of A
b) A true; R false
c) Both false
d) A false; R true
Answers: b) A true; R false

Explanation:
Activated GPCR catalyzes GDP–GTP exchange on Gα, which then binds adenylyl cyclase, not cAMP. cAMP is a product, not a ligand of Gα. Thus, A is true, R false. Options (a), (c), (d) contradict molecular sequence. Understanding this distinguishes effector activation from second-messenger binding, a critical nuance in pharmacological receptor signaling.

53) A forward mutation converts codon UGG (Tryptophan) → UGA. Identify the mutation type.
a) Missense
b) Nonsense
c) Silent
d) Frameshift
Answers: b) Nonsense

Explanation:
UGA codes STOP; substitution halts translation prematurely—nonsense mutation. Missense (a) changes one amino acid; silent (c) preserves the same residue; frameshift (d)

Professor Academy

arises from insertion/deletion altering the reading frame. Premature stop codons produce truncated proteins leading to diseases (e.g., β-thalassemia). Nonsense-mediated decay further reduces such mRNAs, demonstrating translational quality control.

54) The embryonic stage featuring formation of three germ layers is called ___________.
a) Blastula
b) Gastrula
c) Morula
d) Neurula
Answers: b) Gastrula

Explanation:
Gastrulation reorganizes the blastula into ectoderm, mesoderm, and endoderm—defining the gastrula. Morula (c) is solid cleavage ball; blastula (a) precedes invagination; neurula (d) forms later from ectodermal thickening. Misidentifying these disrupts comprehension of body-plan establishment and axial patterning central to Evo-Devo.

55) Match neurotransmitters with principal function:

A	Dopamine
B	Acetylcholine
C	GABA
D	Serotonin

a) A-Inhibitory, B-Mood control, C-Excitatory, D-Motor end plate
b) A-Reward pathway, B-Neuromuscular transmission, C-Inhibition in CNS, D-Mood regulation
c) A-Vision, B-Cognition, C-Pain, D-Digestion
d) A-Excitation, B-Inhibition, C-Sleep, D-Metabolism

Answers: b) A-Reward pathway, B-Neuromuscular transmission, C-Inhibition in CNS, D-Mood regulation

Explanation:
Dopamine drives mesolimbic reward and motor control; acetylcholine acts at neuromuscular junctions; GABA is chief inhibitory neurotransmitter; serotonin modulates mood/sleep. Other options misplace physiological roles. Accurate mapping underpins neuropharmacology and neuroendocrine integration studies.

56) S1: Gross primary productivity (GPP) = Net primary productivity (NPP) + Respiration (R).
S2: Energy lost as respiration is available to herbivores.
a) S1 true; S2 false
b) Both true; S2 explains S1
c) Both false

Professor Academy

d) S1 false; S2 true
Answers: a) S1 true; S2 false

Explanation:
GPP quantifies total photosynthetic energy fixed; NPP = GPP − R. Respired energy dissipates as heat—not accessible to herbivores. Hence S1 is correct, S2 false. Energy-budget partitioning clarifies trophic-efficiency constraints and carbon-cycle modeling, pivotal in climate-ecosystem feedback analysis.

57) The enzyme showing sigmoidal kinetics rather than Michaelis-Menten behavior is ___________.
a) Hexokinase I
b) Phosphofructokinase-1
c) Carbonic anhydrase
d) Catalase

Answers: b) Phosphofructokinase-1

Explanation:
PFK-1 exhibits cooperative allosteric kinetics with sigmoidal v–[S] curve; it's regulated by ATP, AMP, and citrate. Other enzymes follow hyperbolic kinetics. Cooperative behavior reflects subunit interactions—core to metabolic flux control and systems-biology modeling.

58) Assertion (A): Gene duplication drives the evolution of new proteins.
Reason (R): Duplicated genes are immune to mutation.
a) Both true; R explains A
b) A true; R false
c) A false; R true
d) Both false

Answers: b) A true; R false

Explanation:
Duplicated genes provide redundancy, permitting divergent mutations → neofunctionalization/subfunctionalization. However, they are not mutation-proof; rather, mutability enables novelty. Option (b) captures the evolutionary principle; others misinterpret molecular mechanisms.

59) The bacterium *Pseudomonas putida* is used for biodegradation of ___________.
a) Cellulose
b) Nitrogen fertilizer
c) Hydrocarbons
d) Lignin
Answers: c) Hydrocarbons

Professor Academy

Explanation:
P. putida harbors plasmid pWW0 encoding toluene and xylene oxygenases for hydrocarbon degradation. Cellulose (a) is degraded by fungi; nitrogen (b) by nitrifiers; lignin (d) by white-rot fungi. Thus, c illustrates microbial bioremediation of oil spills and polluted soils—environmental biotech cornerstone.

60) The microscopy technique that uses electron scattering from sample surface for 3-D topography is ___________.
a) Transmission Electron Microscopy (TEM)
b) Scanning Electron Microscopy (SEM)
c) Phase-contrast Microscopy
d) Confocal Microscopy
Answers: b) Scanning Electron Microscopy (SEM)

Explanation:
SEM scans a focused electron beam across specimen surfaces; secondary electrons generate high-resolution 3-D images. TEM transmits electrons through ultrathin sections, revealing ultrastructure; phase-contrast (c) and confocal (d) are light-based. SEM's surface rendering is vital for zoological micro-morphology (e.g., insect cuticle, scale microtopography).

61) Which canal system in sponges exhibits the highest degree of cellular specialization and water-current efficiency?
a) Asconoid
b) Syconoid
c) Leuconoid
d) Diploblastic
Answers: c) Leuconoid

Explanation:
Leuconoid sponges possess numerous flagellated chambers with multiple incurrent and excurrent canals, maximizing filtration area and minimizing energy cost. Asconoid and Syconoid systems are simpler and less efficient; "Diploblastic" describes tissue layers, not a canal type. Hence Leuconoid represents advanced poriferan architecture correlated with large body size and metabolic optimization.

Professor Academy

62) Assertion (A): Cyclin B–CDK1 complex triggers entry into mitosis.
Reason (R): Its activation causes nuclear envelope breakdown and chromosome condensation.
a) Both A and R true; R is correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R is correct explanation of A

Explanation:
Cyclin B binds CDK1 forming MPF (mitosis-promoting factor). Active MPF phosphorylates lamins (causing nuclear envelope disassembly) and condensins (inducing chromosomal condensation). Thus R explains A precisely. Options (b–d) ignore the mechanistic cascade. MPF's timed activation underpins eukaryotic cell-cycle checkpoints central to oncology research.

63) If the recombination frequency between two genes is 20 %, their map distance is approximately __________.
a) 10 cM
b) 20 cM
c) 40 cM
d) 80 cM
Answers: b) 0 cM

Explanation:
By Haldane's and Morgan's mapping principle, 1 % recombination ≈ 1 centiMorgan. Hence 20 % → 20 cM. Options (a), (C), (d) mis-scale the frequency. Recombination frequency never exceeds 50 %. Linkage maps quantify gene order in chromosomes—foundation for modern genome sequencing and disease locus identification.

64) Which gonadotropin surge immediately triggers ovulation in humans?
a) FSH
b) LH
c) Prolactin
d) Oxytocin

Answers: b) LH

Explanation:
The mid-cycle LH surge induces Graafian follicle rupture and secondary oocyte release. FSH stimulates follicular growth but not ovulation. Prolactin supports lactation; Oxytocin mediates uterine contraction. LH spike driven by positive estrogen feedback is key to fertility control and assisted-reproduction therapies.

65) Match the following

A	Haemocyanin
B	Haemoglobin
C	Chlorocruorin
D	Haemerythrin

a) A-Fe, B-Cu, C-Fe, D-Fe
b) A-Cu, B-Fe, C-Fe, D-Fe
c) A-Fe, B-Fe, C-Cu, D-Cu

Professor Academy

d) A-Fe, B-Fe, C-Fe, D-None
Answers: b) A-Cu, B-Fe, C-Fe, D-Fe

Explanation:
Haemocyanin (Cu-based) in molluscs and arthropods turns blue when oxygenated; Haemoglobin (Fe) in vertebrates; Chlorocruorin and Haemerythrin also Fe-based but distinct porphyrins. Option (b) alone matches metal centers accurately—vital for comparative respiratory physiology.

66) S1: Flagship species help gain public support for biodiversity conservation.
S2: Keystone species maintain ecosystem structure through disproportionate ecological impact.
a) Both true
b) Both false
c) S1 true; S2 false
d) S1 false; S2 true
Answers: a) Both true

Explanation:
Flagship = charismatic organisms (e.g., tiger) used for public mobilization. Keystone = species whose removal collapses ecosystem (e.g., sea otter). Both statements true but represent distinct strategic and functional roles. Conflating them confuses policy (awareness) with ecological process (stability).

67) The bond stabilizing protein secondary structure (α-helix and β-sheet) is ___________.
a) Peptide bond
b) Hydrogen bond
c) Disulfide bond
d) Ionic bond
Answers: b) Hydrogen bond

Explanation:
Intra- and inter-strand hydrogen bonds between carbonyl oxygen and amide hydrogen stabilize α-helices and β-sheets. Peptide bonds create primary sequence; disulfide bridges stabilize tertiary folds; ionic bonds aid quaternary association. Thus H-bonding dictates secondary architecture—core to protein folding studies and molecular simulation.

68) Assertion (A): Darwin's theory could not explain inheritance of variations.
Reason (R): Mendelian principles were unknown to Darwin.
a) Both A and R true; R is correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R is correct explanation of A

Professor Academy

Explanation:
Darwin lacked genetic mechanisms, invoking "pangenesis." Mendel's work (1866) remained obscure until 1900, so Darwin's natural selection could not quantify inheritance. Thus R explains A. This gap was bridged by Neo-Darwinian Synthesis integrating Mendelian genetics with selection theory.

69) Which technique uses short DNA primers and Taq polymerase for amplification of specific sequences?
a) PCR
b) RFLP
c) Northern blotting
d) Microarray
Answers: b) PCR

Explanation:
Polymerase Chain Reaction employs thermostable Taq polymerase, two primers, and thermal cycling for exponential DNA amplification. RFLP relies on restriction digestion; Northern blot detects RNA; microarray assesses gene expression. PCR revolutionized molecular biology, forensics, and evolutionary genomics.

70) If mean = 100 and standard deviation = 10, what is the coefficient of variation?
a)0.1 %
b) 10 %
c) 1 %
d) 100 %
Answers: b) 10%

Explanation:
CV = (SD / Mean) × 100 = (10/100) × 100 = 10 %. It quantifies relative dispersion useful for comparing biological datasets with different units. Options (a) and (c) misplace decimal; (d) ignores ratio logic. In ecology or physiology, low CV denotes homeostatic consistency.

71) Which human parasite exhibits both schizogony and sporogony in its life cycle?
a) *Entamoeba histolytica*
b) *Wuchereria bancrofti*
c) *Taenia solium*
d) *Plasmodium vivax*
Answers: d) *Plasmodium vivax*

Explanation:
Plasmodium vivax undergoes asexual multiplication (schizogony) in human liver and RBCs and sexual sporogony inside mosquito. Entamoeba divides by binary fission only; Taenia and Wuchereria are metazoan helminths lacking these protozoan phases. Understanding dual asexual/sexual phases is vital for malaria pathogenesis and vector-control strategies.

Professor Academy

72) Assertion (A): DNA polymerase requires a free 3′-OH primer end to initiate synthesis.
Reason (R): It can start de novo without any template.
a) A true; R false
b) Both true; R explains A
c) Both false
d) A false; R true
Answers: a) A true; R false

Explanation:
DNA polymerase elongates only from an existing 3′-OH primer on a template strand — it cannot initiate de novo synthesis. Hence A true, R false. Primase (RNA polymerase) first lays RNA primer. Options (b–d) contradict enzymology. This fundamental principle underlies replication fidelity and Okazaki fragment synthesis.

73) In Drosophila, a cross between white-eyed male and red-eyed female produces all red-eyed F_1. If F_1 males are crossed with white-eyed females, what proportion of offspring will be white-eyed?
a) 25 %
b) 33 %
c) 50 %
d) 75 %
Answers: c) 50 %

Explanation:
White gene is X-linked recessive. F_1 males (X^RY) × white female (X^wX^w) → daughters (X^RX^w, red) and sons (X^wY, white). Thus half the progeny (50 %) white. Options (a,b,d) mis-count sex ratios. X-linked inheritance clarifies sex-biased phenotypic ratios and pedigree analysis logic.

74) The structure within ovarian follicle that secretes progesterone after ovulation is ___________.
a) Graafian follicle
b) Corpus luteum
c) Zona pellucida
d) Corona radiata
Answers: b) Corpus luteum

Explanation:
Following ovulation, the ruptured follicle cells luteinize forming corpus luteum that releases progesterone to maintain endometrium. Graafian follicle is pre-ovulatory; zona pellucida and corona radiata are oocyte coverings. Hence only option (b) fits the functional definition.

75) Match the following

Professor Academy

A	SA node
B	AV node
C	Bundle of His
D	Purkinje fibres

a) A-Pacemaker, B-Conduction delay, C-Interventricular conduction, D-Ventricular excitation
b) A-Delay, B-Pacemaker, C-Ventricular spread, D-Atrial impulse
c) A-Ventricular depolarization, B-Repolarization, C-Myogenic initiation, D-Heart block
d) A-Inhibition, B-Refractory, C-Synaptic, D-Neural
Answers: a) A-Pacemaker, B-Conduction delay, C-Interventricular conduction, D-Ventricular excitation

Explanation:
SA node initiates heartbeat (pacemaker); AV node delays impulse ensuring atrial emptying; Bundle of His conducts through septum; Purkinje fibres spread impulse for ventricular contraction. Other options misplace functions. Electrophysiological sequence underlies ECG interpretation and arrhythmia diagnosis.

76) S1: The detritus food chain begins with dead organic matter.
S2: It is less energy-efficient than the grazing food chain.
a) Both true; S2 correct explanation of S1
b) Both true; S2 not the explanation
c) S1 true; S2 false
d) Both false

Answers: a) Both true; S2 correct explanation of S1

Explanation:
Detritus chain starts with decomposers utilizing dead biomass; energy transfer through microbial and detritivore levels incurs high loss, so efficiency is low versus grazing chains. Hence both statements true and linked. Recognition of detrital pathways is central to nutrient cycling and ecosystem modeling.

77) The enzyme responsible for substrate-level phosphorylation in glycolysis is __________.
a) Hexokinase
b) Phosphofructokinase
c) Pyruvate kinase
d) Aconitase
Answers: c) Pyruvate kinase

Explanation:
Pyruvate kinase catalyzes PEP → pyruvate yielding ATP directly — classic substrate-level phosphorylation. Hexokinase and PFK consume ATP; Aconitase belongs to TCA. Thus option (c) correct. Understanding energy coupling is key to bioenergetic efficiency analysis.

Professor Academy

78) Assertion (A): Allopatric speciation occurs through geographical isolation.
Reason (R): Gene flow between populations remains high during isolation.
a) A true; R false
b) Both true; R explains A
c) Both false
d) A false; R true

Answers: a) A true; R false

Explanation:
Allopatric speciation involves physical barriers that block gene flow, leading to genetic divergence. Thus A true; R contradicts definition. Reduced flow is the driving force for reproductive isolation. Options (b–d) violate population-genetic principles.

79) Exclusive legal right granted for an original invention is called ___________.
a) Trademark
b) Patent
c) Copyright
d) Trade secret
Answers: b) Patent

Explanation:
A patent confers monopoly to inventor for novel, non-obvious, industrial applications. Trademark protects symbols or logos; copyright covers creative works; trade secret guards undisclosed know-how without registration. Understanding IPR is essential in biotech commercialization and ethics.

80) A sample shows radioactivity of 4000 cpm initially and 1000 cpm after two half-lives. If half-life is 5 h, what is the activity after 15 h?
a) 250 cpm
b) 500 cpm
c) 1000 cpm
d) 2000 cpm
Answers: b) 500 cpm

Explanation:
Activity $\propto (\frac{1}{2})^{(t/T_{1/2})}$. At $t = 15$ h = 3 half-lives: $4000 \times (\frac{1}{2})^3 = 500$ cpm. Thus (b) correct. Option (c) corresponds to 2 half-lives (10 h); (a) to 4; (d) wrong trend. Radioisotope decay calculation is crucial for biosafety and quantitative tracer analysis.

81) The vertebrate skull type with one occipital condyle and two temporal openings is ___________.
a) Synapsid
b) Anapsid

Professor Academy

c) Diapsid
d) Euryapsid
Answers: c) Diapsid

Explanation:
Diapsid skulls (reptiles, birds) possess two temporal fenestrae and a single occipital condyle, allowing strong jaw musculature. Synapsids have one fenestra; anapsids none; euryapsids one upper fenestra. Misidentifying these disrupts phylogenetic classification. Diapsid morphology marks major amniote radiation into reptiles and aves, linking cranial kinesis to feeding evolution.

82) Assertion (A): Heterochromatin is transcriptionally inactive.
Reason (R): It is rich in GC base pairs favoring replication origins.
a) A true; R false
b) Both true; R explains A
c) Both false
d) A false; R true
Answers: a) A true; R false

Explanation:
Heterochromatin's condensed state blocks transcriptional machinery; however, it is AT-rich, not GC-rich. GC regions are generally euchromatic with replication origins. Thus A true; R false. This distinction explains epigenetic silencing and X-chromosome inactivation—central to gene-regulation research.

83) If two genes show 40 % recombination, what is their likely linkage status?
a) Tightly linked
b) Loosely linked
c) Unlinked
d) Identical locus
Answers: b) Loosely linked

Explanation:
A 40 % recombination frequency (< 50 %) indicates same chromosome but loose linkage. Unlinked genes would yield 50 %. Hence (b). Understanding this boundary helps construct chromosomal maps and predict crossover interference in meiotic analysis.

84) The process by which cells acquire specific structure and function during development is called ___________.
a) Cleavage
b) Differentiation
c) Determination
d) Gastrulation
Answers: b) Differentiation

Professor Academy

Explanation:
Differentiation is phenotypic specialization of determined cells through selective gene expression. Determination fixes cell fate earlier; gastrulation reorganizes layers; cleavage is mitotic division. Thus (b). Regulation of differentiation via morphogen gradients and transcription networks is a focus in stem-cell biology.

85) Match the following

A	Flame cells
B	Malpighian tubules
C	Nephridia
D	Kidney

a) A-Insects, B-Flatworms, C-Annelids, D-Vertebrates
b) A-Flatworms, B-Insects, C-Annelids, D-Vertebrates
c) A-Echinoderms, B-Annelids, C-Insects, D-Chordates
d) A-Cnidarians, B-Arthropods, C-Molluscs, D-Reptiles
Answers: b) A-Flatworms, B-Insects, C-Annelids, D-Vertebrates

Explanation:
Flatworm protonephridia use flame cells; insects employ Malpighian tubules; annelids use nephridia; vertebrates use kidneys. Other pairings ignore phylogenetic excretory diversity. Comparative systems illustrate evolution of osmoregulatory mechanisms.

86) S1: Species diversity is highest at ecotones.
S2: Edge effect leads to higher ecological instability.
a) Both true; S2 explains S1
b) S1 true; S2 false
c) Both false
d) S1 false; S2 true

Answers: b) S1 true; S2 false

Explanation:
Ecotones show edge effect = greater diversity, but not necessarily instability. S1 accurate; S2 misconstrues. Many ecotones are stable transitional zones. Recognizing this helps in habitat management and corridor design.

87) The enzyme that converts pyruvate to acetyl-CoA is ___________.
a) Lactate dehydrogenase
b) Pyruvate carboxylase
c) Pyruvate dehydrogenase complex
d) Transketolase
Answers: c) Pyruvate dehydrogenase complex

Explanation:
The multienzyme Pyruvate Dehydrogenase Complex oxidatively decarboxylates

Professor Academy

pyruvate to acetyl-CoA, linking glycolysis and TCA cycle. Others perform reductive or carboxylation roles. Cofactors (TPP, lipoate, FAD, NAD^+, CoA) show complex metabolic integration—vital in aerobic bioenergetics.

88) Assertion (A): Hardy–Weinberg equilibrium holds in infinitely large populations.
Reason (R): Genetic drift effects are negligible in large populations.
a) Both true; R correct explanation of A
b) Both true; R not explanation
c) A true; R false
d) Both false

Answers: a) Both true; R correct explanation of A

Explanation:
Drift causes random allele fluctuation in small populations. In infinite size, sampling error → 0, maintaining equilibrium. Thus R explains A. Hardy–Weinberg assumptions define baseline for detecting evolutionary forces like selection or migration.

89) Which process is used for industrial penicillin production?
a) Batch fermentation
b) Fed-batch fermentation
c) Continuous culture
d) Solid substrate fermentation
Answers: b) Fed-batch fermentation

Explanation:
Fed-batch controls nutrient feed, preventing catabolite repression and allowing maximal secondary metabolite (penicillin) yield. Batch limits productivity; continuous is unsuitable for non-growth-linked products; solid-substrate is used for fungal enzymes. Hence (b). Optimization of fed-batch kinetics is central to bioprocess engineering.

90) An α-helical protein shows negative bands at 208 nm and 222 nm in CD spectrum. Which technique is being used?
a) UV–Vis absorption
b) Circular Dichroism spectroscopy
c) Fluorescence spectroscopy
d) NMR spectroscopy
Answers: b) Circular Dichroism spectroscopy

Explanation:
Circular Dichroism (CD) measures difference in absorption of left and right circularly polarized light, revealing secondary structure. α-helices exhibit characteristic negative bands at 208/222 nm. UV–Vis lacks chirality info; fluorescence detects aromatics; NMR gives atomic details. Hence (b). CD is a rapid tool for protein-fold analysis.

Professor Academy

91) The earliest jawed vertebrates known from the fossil record are ___________.
a) Cyclostomes
b) Agnathans
c) Placoderms
d) Coelacanths

Answers: c) Placoderms

Explanation:
Placoderms, armored Paleozoic fishes, represent the first gnathostomes with articulated jaws and paired fins. Cyclostomes (hagfish + lamprey) are extant jawless; Agnathans denote the jawless grade generally; Coelacanths are later sarcopterygians. Placoderm innovations—jaws, internal fertilization, and dermal armor—mark the origin of active predation and vertebrate diversification.

92) Assertion (A): Okazaki fragments occur on the lagging strand.
Reason (R): DNA polymerase synthesizes DNA only in the 5′ → 3′ direction.
a) Both A and R true; R correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true

Answers: a) Both A and R true; R correct explanation of A

Explanation:
DNA polymerase requires 3′-OH and extends 5′→3′. Since the template on the lagging strand is antiparallel, replication proceeds discontinuously via Okazaki fragments. Hence R explains A. Misunderstanding strand polarity causes errors in replication mechanisms. Okazaki fragment joining by DNA ligase ensures replicon continuity.

93) A trait has phenotypic variance ($\sigma^2 p$) = 40 and genetic variance ($\sigma^2 g$) = 30. Estimate broad-sense heritability.
a) 25 %
b) 75 %
c) 50 %
d) 90 %
Answers: b) 75%

Explanation:
$H^2 = \sigma^2 g / \sigma^2 p = 30 / 40 = 0.75 \rightarrow 75$ %. Thus three-fourths of phenotypic variation is genetic. Options (a,c,d) misapply ratio. High heritability indicates strong genetic determinism; low values imply environmental influence—crucial for selection response prediction and evolutionary quantitative models.

94) The outermost extra-embryonic membrane in amniotes that forms part of the placenta is ___________.

Professor Academy

a) Amnion
b) Yolk sac
c) Chorion
d) Allantois
Answers: c) Chorion

Explanation:
The chorion arises from trophoblast and extra-embryonic mesoderm, forming the placental interface with maternal tissue. Amnion encloses embryo in fluid; yolk sac handles early nutrition; allantois stores waste and gas exchange. Chorionic villi mediate materno-fetal exchange — fundamental in comparative reproductive biology.

95) Match the following

A	Cerebellum
B	Medulla oblongata
C	Hypothalamus
D	Cerebrum

a) A-Higher cognition, B-Hunger, C-Respiration, D-Homeostasis
b) A-Equilibrium, B-Cardiorespiratory control, C-Homeostasis, D-Higher cognition
c) A-Hearing, B-Vision, C-Equilibrium, D-Higher cognition
d) A-Pain, B-Equilibrium, C-Cardiorespiratory control, D-Sleep
Answers: b) A-Equilibrium, B-Cardiorespiratory control, C-Homeostasis, D-Higher cognition

Explanation:
Cerebellum coordinates balance; medulla regulates heart and breathing; hypothalamus maintains homeostasis and endocrine control; cerebrum enables conscious thought. Other pairings misassign neuroanatomical functions. Integration of these centers reflects evolution of vertebrate neuroarchitecture.

96) S1: In logistic growth, population increases rapidly then levels off.
S2: Leveling occurs when birth rate equals death rate at carrying capacity (K).
a) Both true; S2 explains S1
b) Both true; S2 not explanation
c) S1 true; S2 false
d) Both false
Answers: a) Both true; S2 explains S1

Explanation:
Logistic equation $dN/dt = rN(1 - N/K)$. As $N \to K$, net growth $\to 0$ since birth ≈ death. Hence S2 explains S1. Alternative options ignore density-dependence. This model forms core of population ecology and resource management models.

Professor Academy

97) The compound that acts as a competitive inhibitor of succinate dehydrogenase is __________.
a) Fumarate
b) Oxaloacetate
c) Malonate
d) α-Ketoglutarate

Answers: c) Malonate

Explanation:
Malonate resembles succinate structurally but lacks the methylene for dehydrogenation; thus binds enzyme active site without reaction—classic competitive inhibition. Fumarate is product, not inhibitor; oxaloacetate and α-ketoglutarate target other TCA enzymes. Malonate experiments historically confirmed enzyme-substrate specificity and reversible inhibition kinetics.

98) Assertion (A): Migratory birds use geomagnetic cues for navigation.
Reason (R): Magnetite particles and cryptochrome-based receptors detect magnetic fields.
a) Both true; R correct explanation of A
b) Both true; R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both true; R correct explanation of A

Explanation:
Studies show avian ophthalmic tissues contain cryptochrome proteins forming radical-pair mechanisms sensitive to magnetic fields; iron-oxide (magnetite) particles in beak nerves also mediate magnetoreception. Hence R explains A. This multimodal navigation mechanism integrates celestial, olfactory and geomagnetic inputs—core topic in neuroethology.

99) The process of detecting specific DNA fragments after electrophoresis by hybridization with a probe is called __________.
a) Northern blot
b) Southern blot
c) Western blot
d) Dot blot

Answers: b) Southern blot

Explanation:
Southern blot detects DNA; Northern blot RNA; Western blot proteins. Dot blot omits size separation. In Southern technique, DNA fragments are transferred to membrane and hybridized with labelled complementary probe — fundamental for gene identification and restriction-map confirmation.

Professor Academy

100) If the resolving power (R) of a light microscope = λ / (2 NA) and λ = 500 nm, NA = 1.25, find R.
a) 400 nm
b) 200 nm
c) 100 nm
d) 250 nm
Answers: b) 200 nm

Explanation:
R = 500 / (2×1.25) = 500/2.5 = 200 nm. Thus objects closer than 0.2 μm cannot be resolved by visible light. Electron microscopes overcome this limit via shorter λ. Options (a,c,d) mis-compute formula. Resolving power determines instrumental choice for ultrastructural research.

101) The body symmetry characteristic of adult echinoderms but absent in their larvae is ___________.
a) Bilateral
b) Asymmetrical
c) Pentaradial
d) Triradial
Answers: c) Pentaradial

Explanation:
Echinoderm larvae are bilaterally symmetrical (deuterostome trait), while adults show secondary pentaradial symmetry—a major evolutionary transformation associated with sessile or slow-moving lifestyles. Asymmetry (b) is seen in sponges; triradial (d) is non-existent among metazoans. Pentaradiality reflects axial duplication during metamorphosis, key to echinoderm development and deuterostome evolution.

102) Assertion (A): Phospholipase C activation results in cytosolic calcium increase.
Reason (R): Diacylglycerol (DAG) directly binds to calcium channels on ER membrane.
a) Both true; R explains A
b) A true; R false
c) Both false
d) A false; R true

Answers: b) A true; R false

Explanation:
PLC cleaves $PIP_2 \rightarrow IP_3$ + DAG. IP_3, not DAG, binds ER receptors releasing Ca^{2+}; DAG activates PKC. Thus A true, R false. Misattributing IP_3's role distorts signal transduction models. Understanding the IP_3–DAG cascade underlies pharmacological targeting of Gq-linked receptors.

103) A diploid organism (2n=8) loses one chromosome due to nondisjunction. Identify the chromosomal condition.

Professor Academy

a) Trisomy
b) Monosomy
c) Nullisomy
d) Tetrasomy
Answers: b) Monosomy

Explanation:
Loss of one chromosome → 2n–1 = monosomy. Trisomy = +1; nullisomy = –2; tetrasomy = +2. Monosomics often lethal in animals but tolerated in plants. This concept forms the genetic basis for disorders like Turner's (45,X). Recognizing aneuploidy patterns aids cytogenetic diagnosis.

104) The germ layer giving rise to vertebrate adrenal cortex is ___________.
a) Ectoderm
b) Mesoderm
c) Endoderm
d) Neural crest
Answers: b) Mesoderm

Explanation:
Adrenal cortex originates from mesodermal coelomic epithelium, while medulla derives from neural crest ectoderm. Endoderm contributes no adrenal tissue. Understanding dual embryonic origins explains distinct hormonal functions: corticosteroids (cortex) vs. catecholamines (medulla). Hence (b) is correct.

105) Match the following

A	Uricotelic animals
B	Ammonotelic animals
C	Ureotelic animals
D	Aestivation adaptation

a) A-Amphibians, B-Mammals, C-Birds, D-Fishes
b) A-Reptiles, B-Fishes, C-Mammals, D-Lungfish
c) A-Mammals, B-Reptiles, C-Fishes, D-Birds
d) A-Fishes, B-Amphibians, C-Reptiles, D-Mammals

Answers: b) A-Birds, B-Fishes, C-Mammals, D-Lungfish

Explanation:
Uricotelic excrete uric acid (birds, reptiles); ammonotelic release ammonia (aquatic animals); ureotelic form urea (mammals). Lungfish use urea during aestivation. Other pairings misapply nitrogen excretion strategies. These physiological modes reflect evolutionary osmotic adaptation.

106) S1: Primary succession begins on bare rock.
S2: It progresses more slowly than secondary succession.

Professor Academy

a) Both true; S2 explains S1
b) Both true; S2 not explanation
c) S1 true; S2 false
d) Both false
Answers: a) Both true; S2 explains S1

Explanation:
Primary succession starts on sterile surfaces (lava, rock). Lacking soil, it proceeds slowly; thus S2 explains S1. Secondary succession has pre-existing soil and seed bank—faster. Understanding succession rates is key for ecological restoration and climatological modeling.

107) The number of ATP molecules produced per NADH during oxidative phosphorylation is approximately ___________.
a) 1
b) 2
c) 3
d) 4
Answers: c) 3

Explanation:
Each NADH donates electrons through Complex I, III, IV, pumping ~10 protons, yielding ≈3 ATP. $FADH_2$ yields ≈2 ATP since it bypasses Complex I. Thus (b) correct. Variations arise from P/O ratio and mitochondrial leak. This stoichiometry defines cellular energy budgeting.

108) Assertion (A): Neutral mutations may become fixed in a population.
Reason (R): Their fixation probability equals twice the mutation rate.
a) Both true; R explains A
b) A true; R false
c) A false; R true
d) Both false
Answers: b) A true; R false

Explanation:
According to Kimura's neutral theory, fixation probability of a neutral allele = $1/(2N)$, not 2μ. R is thus false. Yet neutral drift can fix alleles by chance. This stochastic fixation underlies molecular-clock calibration and genetic polymorphism patterns.

109) The hybridoma technology used to produce monoclonal antibodies was developed by ___________.
a) Köhler and Milstein
b) Paul Ehrlich
c) Emil von Behring

Professor Academy

d) Burnet and Talmage
Answers: a) Köhler and Milstein

Explanation:
Georges Köhler and César Milstein (1975) fused B-lymphocytes with myeloma cells, creating hybridomas producing specific monoclonal antibodies—Nobel Prize 1984. Ehrlich pioneered antibody concept; Behring introduced serum therapy; Burnet proposed clonal selection. Hybridoma revolutionized diagnostics, immunotherapy, and research reagents.

110) In a dataset, mean = 50, SD = 5, n = 25. What is the standard error of the mean (SEM)?
a) 2.5
b) 1
c) 5
d) 0.5
Answers: b) 1

Explanation:
SEM = SD / √n = 5 / √25 = 1. Smaller SEM indicates higher precision of sample mean as estimator of population mean. Options (a,c,d) misapply formula. SEM is crucial for interpreting biological variability and hypothesis testing in experiments.

111) The transitory connective structure unique to Onychophora linking annelids and arthropods is the presence of __________.
a) Nephridia
b) Tracheae
c) Lobopodial appendages
d) Cilia
Answers: c) Lobopodial appendages

Explanation:
Onychophorans (Peripatus) exhibit unjointed lobopods—muscular limbs intermediate between annelid parapodia and arthropod jointed legs. This reveals transitional evolution from segmented worms to arthropods. Nephridia (a) are annelid-like excretory units; tracheae (b) occur in arthropods; cilia (d) absent in coelomate locomotion. Lobopodia demonstrate evolutionary mosaicism supporting Panarthropoda concept.

112) Assertion (A): Lac operon is repressed in the presence of glucose.
Reason (R): cAMP levels decrease, preventing CAP binding to the promoter.
a) Both A and R true; R correct explanation of A
b) Both true but R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both A and R true; R correct explanation of A

Professor Academy

Explanation:
Catabolite repression in E. coli inhibits lac operon when glucose is available. Glucose lowers cAMP; low cAMP → CAP–cAMP complex absent → RNA polymerase fails to bind promoter efficiently. Thus both statements are true, and R precisely explains A. The interplay illustrates hierarchical carbon source regulation in prokaryotes.

113) If a mutation changes UAU (tyrosine) to UAG, what is its classification?
a) Missense
b) Nonsense
c) Silent
d) Neutral
Answers: b) Nonsense

Explanation:
UAG encodes a stop codon; conversion from sense to stop introduces premature termination — a nonsense mutation. Missense (a) changes amino acid; silent (c) no change; "neutral" (d) minimal phenotypic impact. Nonsense leads to truncated proteins and nonsense-mediated decay, explaining many genetic disorders.

114) The morphogenetic movement in gastrulation where cells spread as a sheet over the embryo surface is called ___________.
a) Involution
b) Delamination
c) Invagination
d) Epiboly

Answers: d) Epiboly

Explanation:
Epiboly expands ectodermal sheets to enclose deeper layers—common in amphibians and teleosts. Involution (a) folds cells inward; invagination (c) pushes inward like a cup; delamination (d) splits sheets into layers. These mechanical processes sculpt the gastrula and are governed by cytoskeletal and adhesion dynamics.

115) Match the following

A	Rod cells
B	Cone cells
C	Mechanoreceptors
D	Chemoreceptors

a) A-Color vision, B-Dim light, C-Taste, D-Sound
b) A-Dim light, B-Color vision, C-Hearing, D-Smell
c) A-Smell, B-Taste, C-Pressure, D-Color vision
d) A-Hearing, B-Smell, C-Touch, D-Light
Answers: b) A-Dim light, B-Color vision, C-Hearing, D-Smell

Professor Academy

Explanation:
Rods detect low-light; cones detect color; mechanoreceptors include Pacinian corpuscles, hair cells (touch/hearing); chemoreceptors detect odorants/tastants. Other pairings mix modalities. Sensory receptor diversity demonstrates evolution of transduction mechanisms in vertebrates.

116) S1: Ex situ conservation includes seed banks and zoos.
S2: It is always superior to in situ conservation.
a) S1 true; S2 false
b) Both true; S2 explains S1
c) Both false
d) S1 false; S2 true
Answers: a) S1 true; S2 false

Explanation:
Ex situ = off-site preservation (zoos, gene banks). In situ maintains organisms in natural habitats, preserving coevolved interactions. Thus S1 correct, S2 false — in situ preferred for ecological integrity. Ex situ is complementary for critically endangered species only.

117) The biochemical reaction in which free energy change (ΔG) = 0 is termed ___________.
a) Exergonic
b) Endergonic
c) Equilibrium
d) Isoenthalpic
Answers: c) Equilibrium

Explanation:
At equilibrium, forward and reverse reaction rates equal, $\Delta G=0$. Exergonic ($\Delta G<0$) releases energy; endergonic ($\Delta G>0$) requires input; "isoenthalpic" irrelevant here. $\Delta G=0$ underlies steady-state metabolism where coupled reactions drive flux away from equilibrium.

118) Assertion (A): Genetic drift can lead to loss of alleles in small populations.
Reason (R): Drift operates only in presence of strong selection.
a) A true; R false
b) Both true; R explains A
c) Both false
d) A false; R true
Answers: a) A true; R false

Explanation:
Drift is stochastic sampling error; stronger in small populations irrespective of selection. Thus A true; R false. Selection is deterministic; drift random. Distinguishing these forces is fundamental in conservation genetics and neutral evolution.

Professor Academy

119) The enzyme used to join DNA fragments with compatible ends is __________.
a) Restriction endonuclease
b) DNA polymerase
c) DNA ligase
d) Reverse transcriptase
Answers: c) DNA ligase

Explanation:
DNA ligase forms phosphodiester bonds between 3′-OH and 5′-phosphate, sealing nicks. Restriction enzymes cut DNA; polymerases synthesize; reverse transcriptase makes cDNA. Ligase is indispensable in recombinant cloning and DNA repair mechanisms.

120) The molecular weight of a protein is determined most accurately by __________.
a) Gel filtration chromatography
b) Mass spectrometry
c) PAGE mobility
d) Light microscopy

Answers: b) Mass spectrometry

Explanation:
Mass spectrometry provides exact molecular mass by ionization (MALDI/ESI) and mass-to-charge analysis. Gel filtration and PAGE estimate relative size; light microscopy lacks resolution. Hence (b). MS revolutionized proteomics and post-translational modification mapping.

121) Adaptive radiation in Polychaetes primarily involves modification of __________.
a) Nephridia
b) Circulatory pigment
c) Parapodia
d) Digestive glands
Answers: c) Parapodia

Explanation:
Polychaete diversity arises from parapodial modification into swimming, crawling, or respiratory organs. This illustrates adaptive radiation within similar body plans for varied niches. Nephridia and pigments show little structural diversification; digestive glands are generalized. The evolutionary remodeling of parapodia parallels limb evolution in higher metazoans—functional adaptation via morphological innovation.

122) Assertion (A): Oncogenes are mutated proto-oncogenes that promote uncontrolled proliferation.
Reason (R): Tumor suppressor genes stimulate cell cycle progression.
a) A true; R false

Professor Academy

b) Both true; R explains A
c) Both false
d) A false; R true

Answers: a) A true; R false

Explanation:
Oncogenes arise from gain-of-function mutations in proto-oncogenes (e.g., ras, myc). Tumor suppressors (e.g., p53, Rb) inhibit, not stimulate, proliferation. Hence A true; R false. Misunderstanding these categories confuses molecular oncology principles governing cancer therapy targets.

123) In a pedigree, an autosomal recessive trait appears in two siblings from unaffected parents. What is the probability that their next child will also be affected?
a) ¼
b) 1/12
c) ½
d) ⅛
Answers: a) ¼

Explanation:
Both parents must be heterozygous (Aa × Aa). Probability of aa = ¼. Option (b) correct. Autosomal recessive inheritance manifests only in homozygotes. Understanding Mendelian ratios is critical for genetic counseling and disease prediction models.

124) The acrosomal reaction in mammalian fertilization facilitates ___________.
a) Cortical granule exocytosis
b) Zona pellucida hardening
c) Penetration of sperm
d) Polyspermy block
Answers: c) Penetration of sperm

Explanation:
The acrosome releases hydrolytic enzymes (hyaluronidase, acrosin) digesting the zona pellucida, enabling sperm entry. Cortical reaction and zona hardening occur after fertilization. Thus (c) correct. This sequential mechanism ensures monospermy and successful zygote formation—key for assisted reproduction understanding.

125) Match the following

A	Insulin
B	ADH
C	Thyroxine
D	Epinephrine

a) A-Water reabsorption, B-Glucose uptake, C-Metabolic rate, D-Stress
b) A-Calcium metabolism, B-Sleep, C-Oxidation, D-Growth

Professor Academy

c) A-Stress, B-Metabolic rate, C-Water balance, D-Glucose uptake
d) A-Glucose uptake, B-Water reabsorption, C-Metabolic rate, D-Fight/flight

Answers: d) A-Glucose uptake, B-Water reabsorption, C-Metabolic rate, D-Fight/flight

Explanation:
Insulin controls glucose uptake; ADH increases renal water reabsorption; thyroxine sets basal metabolism; epinephrine mediates stress response. Options (a,c,d) misplace physiological functions. This mapping is essential in endocrinological feedback and homeostasis understanding.

126) S1: Bioaccumulation refers to increase of toxic substances in an organism.
S2: Biomagnification refers to their concentration through trophic levels.
a) Both true; S2 explains S1
b) Both true; S2 not explanation
c) S1 true; S2 false
d) Both false
Answers: a) Both true; S2 explains S1

Explanation:
Both occur when non-biodegradable toxins (e.g., DDT, Hg) persist. Accumulation happens within organisms; magnification amplifies through food chain. Thus S2 explains S1. Misconstruing these leads to flawed risk assessments in ecotoxicology.

127) The part of enzyme that directly binds substrate is termed ___________.
a) Allosteric site
b) Regulatory domain
c) Active site
d) Binding pocket
Answers: c) Active site

Explanation:
Active site comprises catalytic and binding residues forming enzyme–substrate complex. Allosteric site binds effectors; regulatory domain modulates activity indirectly. "Binding pocket" is generic; active site is precise. Understanding enzyme kinetics requires defining catalytic architecture.

128) Assertion (A): Altruistic behavior can evolve through reciprocal interactions among non-relatives.
Reason (R): Short-term cost is outweighed by long-term mutual benefit.
a) Both true; R correct explanation of A
b) Both true; R not explanation
c) A true; R false
d) A false; R true
Answers: a) Both true; R correct explanation of A

Professor Academy

Explanation:
Trivers' reciprocal altruism theory (1971) explains cooperation among unrelated individuals through repeated interactions — "I help you now; you help me later." Thus both true, with R explaining A. This principle extends from vampire bats to primate social systems, merging behavioral ecology with evolutionary game theory.

129) Animals carrying foreign DNA integrated into their genome are called ___________.
a) Mutants
b) Clones
c) Transgenic
d) Hybrids
Answers: c) Transgenic

Explanation:
Transgenics possess stably integrated foreign genes, expressed heritably. Mutants arise via natural/genetic changes; clones are genetically identical individuals; hybrids arise from cross-species mating. Transgenics are crucial in biomedicine (e.g., insulin-producing cows, model mice). Hence (c) correct.

130) In gel electrophoresis, migration rate of DNA fragments is inversely proportional to ___________.
a) Agarose concentration
b) Buffer ionic strength
c) Logarithm of fragment length
d) Voltage

Answers: c) Logarithm of fragment length

Explanation:
DNA mobility $\propto 1/\log(\text{size})$: smaller fragments move faster. Agarose concentration affects resolution, not inverse relation; voltage increases overall migration speed but not logarithmic dependence. Hence (c). This principle calibrates molecular weight markers in genomics.

Professor Academy