

Il presente questionario rappresenta il primo turno delle **Olimpiadi Svizzere di Biologia OSB 2017** e serve a qualificarsi alla settimana di preparazione e al turno successivo delle OSB. Si tratta quindi del primo passo verso la partecipazione alle Olimpiadi Internazionali di Biologia IBO 2017, che quest'anno si svolgeranno a **Coventry, Inghilterra!** La partecipazione è limitata agli studenti che frequentano un liceo svizzero **nati dopo il 1° luglio 1997 e che non otterranno il loro attestato di maturità prima del gennaio 2017.**

Gli 80 migliori candidati verranno contattati personalmente ad inizio ottobre 2016 per essere invitati alla settimana di preparazione, che si svolgerà dal 27 novembre al 4 dicembre 2016 a Müntschemier BE.

L'esame dura **90 minuti senza pausa. Non ti sarà permesso utilizzare alcun materiale del corso e nemmeno dei libri** ed è obbligatorio riconsegnare questo questionario alla fine dell'esame.

Ogni domanda vale in totale un punto. Le risposte sbagliate non verranno penalizzate.

Indica le tue risposte sul **foglio di risposta annerendo correttamente il cerchio**. I questionari saranno corretti elettronicamente, per questo sei pregato di seguire esattamente l'esempio indicato di seguito. Le eventuali correzioni devono essere segnate in maniera chiara. Le risposte multiple saranno considerate come sbagliate. Le spiegazioni scritte non verranno prese in conto durante la correzione dell'esame, quindi segna le tue risposte unicamente sul foglio di risposta. Per favore, scrivi le tue risposte in maniera chiara e senza equivoci. Non utilizzare l'evidenziatore (stabilos)!

### In bocca al lupo!

(A) (B) (C) (D)

✓ corretto

(A) (B) (C) (D)

X solo una soluzione giusta

(A) (B) (C) (D)

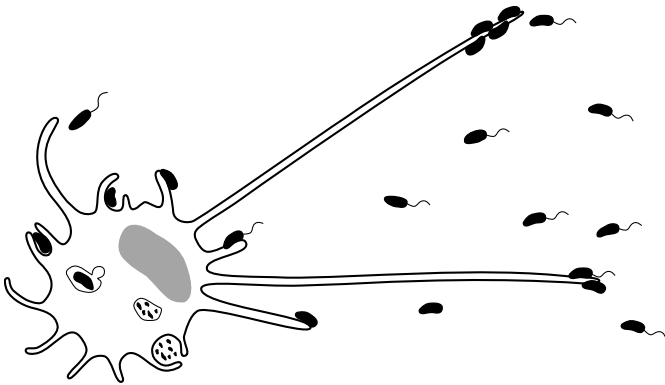
X niente crocette

(A) (B) (C) (D)

X troppo impreciso

## Biologia cellulare e biochimica

1. Indica se i seguenti tipi di cellule sono presenti (vero) o meno (falso) nel grafico.



- A. Globulo bianco
- B. Cellula nervosa
- C. Ovulo
- D. Sperma

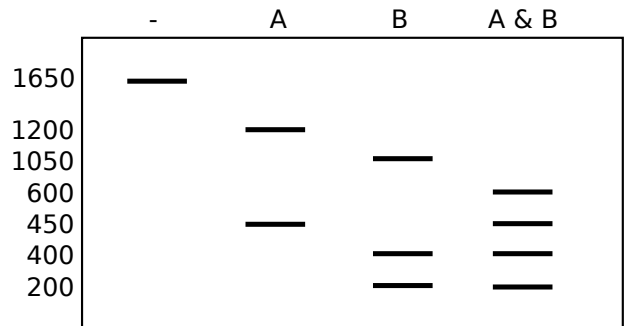
2. Indica per ciascuno dei seguenti termini se è un elemento del DNA (vero) oppure no (falso).

- A. Zucchero
- B. Fosfato
- C. Acido nucleico
- D. Amminoacido

3. Si ritiene che alcuni organelli cellulari discendano da batteri che sarebbero stati inglobati da cellule più grandi nel corso dell'evoluzione. Per quale dei seguenti organelli questo sarebbe il caso?

- A. Reticolo endoplasmatico
- B. Apparato di Golgi
- C. Lisosoma
- D. Mitocondrio

4. Gli enzimi di restrizione sono capaci di tagliare il DNA in determinate sequenze. Una sequenza lunga 1650 paia di basi è stata tagliata con gli enzimi RE\_A e RE\_B e i frammenti risultanti sono stati divisi in base alla loro lunghezza (-: DNA non tagliato; A: DNA tagliato con RE\_A; B: DNA tagliato con RE\_B; A&B: DNA tagliato con RE\_A e RE\_B). Indica per le seguenti immagini se (in base alla lunghezza del frammento) si possa trattare di una carta di restrizione corretta (vero) oppure no (falso).



- A)
- B)
- C)
- D)

5. L'effetto analgesico dell'aspirina può essere spiegato grazie alla sua capacità di distruggere l'enzima ciclossigenasi. La ciclossigenasi forma la prostaglandina G2 che innesca il dolore. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.

- A. La ciclossigenasi catalizza la formazione della prostaglandina.
- B. Con un eccesso di substrato naturale l'enzima può essere nuovamente rigenerato.
- C. Gli effetti collaterali dell'aspirina possono essere spiegati dal fatto che la prostaglandina G2 svolge anche altre funzioni.
- D. Il corpo può contrastare l'effetto dell'aspirina producendo meno prostaglandina.

**6. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni riguardo alle membrane biologiche se è vera o falsa.**

- A. Le membrane sono costituite da molecole completamente solubili in acqua.
- B. Le membrane degli eucarioti agiscono come filtri selettivi.
- C. I lipidi delle membrane sono tenuti insieme da legami covalenti.
- D. Le membrane delle cellule viventi sono strutture rigide.

**7. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni sui mitocondri se è vera o falsa.**

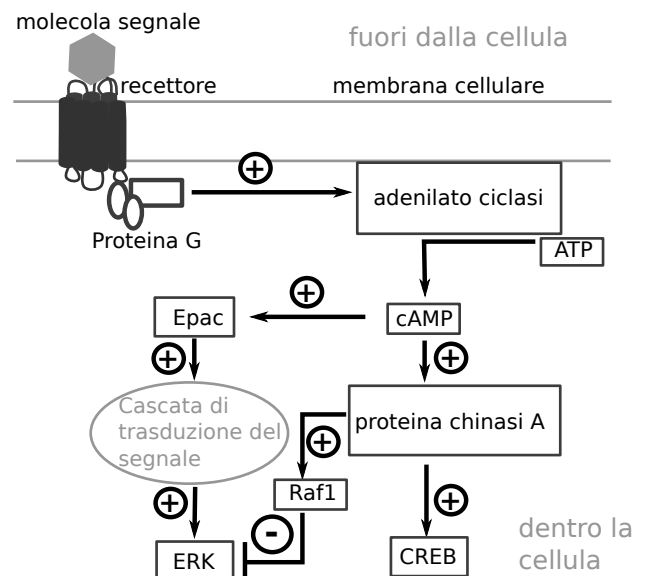
- A. I mitocondri sono per gli animali quello che i cloroplasti sono per le piante.
- B. La parte interna dei mitocondri è composta principalmente da una membrana ripiegata.
- C. I mitocondri hanno un proprio DNA.
- D. I mitocondri sono i principali produttori di ATP.

**8. La Regina lascia che il genoma del suo barboncino preferito venga sequenziato. Viene trovato che quest'ultimo è costituito al 10% di guanina. Quale è dunque la sua percentuale di adenina?**

- A. 10%
- B. 40%
- C. 80%
- D. 90%

**9. Nel grafico è rappresentata schematicamente una parte di una via di trasduzione del segnale. CREB e ERK sono fattori di trascrizione. Una freccia con un segno più significa che la proteina bersaglio viene attivata, mentre una freccia con un segno meno significa che la proteina bersaglio viene inibita. In base al grafico indica per ciascuna delle**

**seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

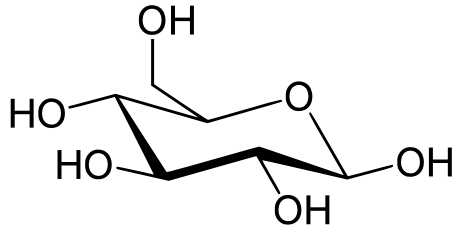


- A. La molecola segnale deve entrare nella cellula per poter esercitare il suo effetto.
- B. Quando è presente meno proteina chinasi A, ERK è sintetizzato meno.
- C. La presenza di recettori specifici determina a quali molecole segnale una determinata cellula reagisce.
- D. Le cellule che contengono tanto Epac producono più ERK.

**10. Alcuni farmaci inibiscono la DNA polimerasi. Indica per ciascuna delle seguenti condizioni mediche se può essere trattata con tali medicinali (vero) oppure no (falso).**

- A. L'emicrania, che è causata da fluttuazioni ormonali.
- B. I tumori maligni composti da cellule che si dividono molto rapidamente.
- C. Le trombosi, che sono causate da coaguli di sangue.
- D. I virus che utilizzano la cellula ospite per la replicazione.

**11. Nel grafico è mostrato il glucosio. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



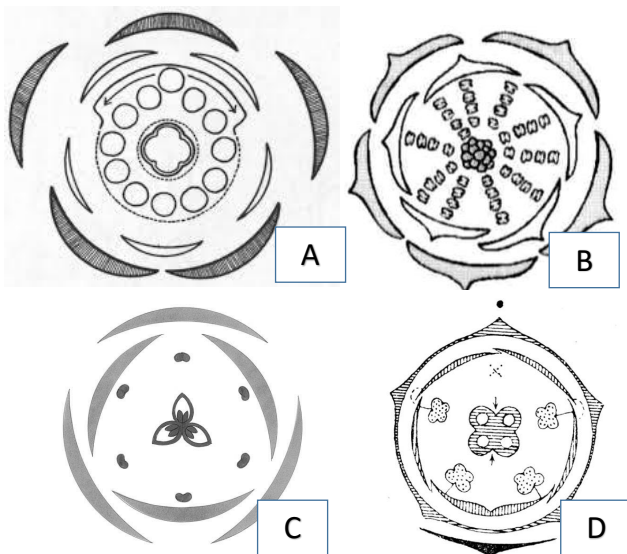
- A. La molecola è una componente principale della membrana cellulare batterica.
- B. La molecola è idrosolubile.
- C. La molecola appartiene alla classe dei carboidrati.
- D. La molecola possiede 6 atomi di carbonio.

**12. Indica per ciascuno dei seguenti processi se ha luogo nei batteri (vero) o meno (falso).**

- A. Traduzione dell'mRNA
- B. Sintesi del DNA
- C. Trascrizione del DNA
- D. Esportazione dell'mRNA dal nucleo

## Anatomia e fisiologia vegetale

**13. Nel grafico sono mostrati diversi diagrammi florali. Un diagramma floreale illustra schematicamente la struttura di un fiore. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



- A. A ha più esternamente i petali.
- B. B ha il maggior numero di stami.
- C. C ha dei carpelli fusi insieme.
- D. D possiede una simmetria radiale.

**14. Trovi una foglia in cui gli stomi sono presenti unicamente sulla superficie superiore. Di quale tipo di pianta si tratta presumibilmente?**

- A. Pianta della tundra
- B. Pianta acquatica
- C. Pianta del deserto
- D. Pianta alpina

**15. Le foglie di lattuga avvizziscono rapidamente nel condimento per insalata. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. La foglia di insalata perde acqua fino a quando la concentrazione di particelle disciolte nel condimento equivale a quella nella foglia di lattuga.
- B. Il rapido avvizzimento della lattuga è causato dall'osmosi.
- C. L'olio presente nel condimento danneggia le cellule della foglia di lattuga e per questo l'insalata appassisce.
- D. La concentrazione degli ioni disciolti nella foglia di insalata è maggiore rispetto a quella nel condimento.

**16. Per il trasporto di acqua nelle piante è importante che la colonna d'acqua tra le radici e le foglie sia continua e non interrotta da bolle d'aria o simili. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Le cellule vascolari pompano attivamente l'acqua verso l'alto.
- B. I legami covalenti tra le singole molecole d'acqua rendono questo possibile.
- C. Attraverso l'evaporazione dell'acqua nelle foglie viene esercitato un effetto di aspirazione.
- D. Attraverso la forza di gravità l'acqua è aspirata nelle radici a partire dal suolo.

**17. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. La forma di un fiore può essere considerata come un adattamento agli impollinatori.
- B. È possibile evitare l'autoimpollinazione grazie al fatto che le parti del fiore maschili e femminili non sono mature nello stesso periodo.
- C. Il colore di un fiore dipende in primo luogo dall'intensità della radiazione solare.
- D. Il polline si trova esclusivamente nelle piante impollinate da animali.

**18. Nelle tre famiglie di piante non strettamente imparentate fra loro delle cactacee, delle apocinacee e delle euforbiacee esistono specie con foglie incurvate, spine ben sviluppate e forma della vegetazione cilindrica. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Queste piante, a differenza di altre piante, investono molta energia nella difesa contro gli erbivori.
- B. Queste specie hanno molto probabilmente sviluppato le loro forme vegetative in maniera indipendente (evoluzione convergente).
- C. Queste specie hanno adattato le loro forme vegetative ad un ambiente con tanta acqua a disposizione.
- D. Queste piante hanno un grosso rapporto superficie-volume.

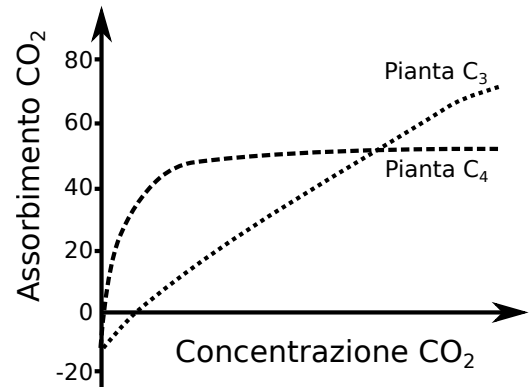
**19. Le piante hanno diversi metodi per procurarsi gli elementi chimici dei quali hanno bisogno. Quale delle seguenti affermazioni è corretta per una rosa (Rosaceae)?**

- A. Il fosforo viene prelevato principalmente sotto forma di fosfati.
- B. L'azoto viene prelevato principalmente sotto forma di  $N_2$ .
- C. Il carbone viene prelevato principalmente dal terreno
- D. L'idrogeno viene prelevato principalmente dall'atmosfera.

**20. Cosa succede durante la reazione indipendente dalla luce della fotosintesi (ciclo di Calvin)?**

- A. L'anidride carbonica e l'acqua vengono convertiti in zucchero con consumo di ATP.
- B. L'anidride carbonica viene ossidata.
- C. L'energia luminosa viene assorbita da molecole speciali e convertita in ATP.
- D. L'acqua viene scissa e l' $H^+$  liberato si lega con il  $CO_2$  formando del glucosio.

**21. Il grafico mostra l'assorbimento di  $CO_2$  di due diversi tipi di piante in funzione della concentrazione di  $CO_2$ . Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

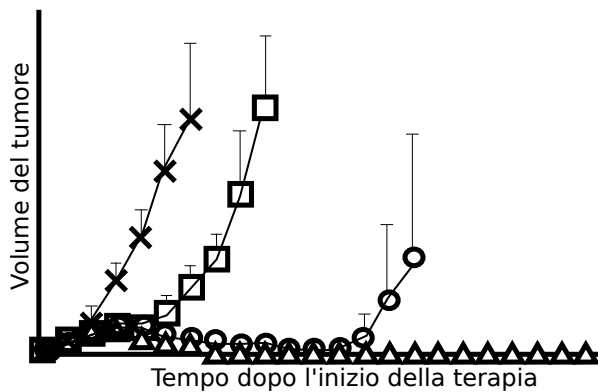


- A. La curva delle piante  $C_4$  si appiattisce appena gli enzimi che fissano il carbonio sono saturi.
- B. Le piante  $C_4$  sono più efficienti a basse concentrazioni di  $CO_2$ .
- C. L'assorbimento negativo di  $CO_2$  è dovuto a una maggiore attività del ciclo di Calvin.
- D. L'assorbimento di  $CO_2$  è una misura dell'attività fotosintetica.

## Anatomia e fisiologia animale

**22. Gutbrodt et al. hanno sviluppato nel 2013 una terapia contro il cancro. Essa si basa su una combinazione tra un chemioterapico usuale ed un anticorpo specifico contro il tumore. Inoltre questo anticorpo è sempre combinato con un segnale capace di stimolare l'infiammazione. Nel grafico sono rappresentati i risultati ottenuti nei seguenti casi: topi con tumore trattati con solo una soluzione salina (crocette), trattati con solo il chemioterapico (quadrati), trattati solo con l'anticorpo (cerchi) o con la combinazione di chemioterapico e anticorpo (triangoli). I topi che dopo 50 giorni dalla terapia non presentavano più alcun tumore sono stati considerati come guariti. Basandoti sul grafico, indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se**

è vera o falsa.



- A. L'anticorpo coniugato riesce da solo ad eliminare completamente il tumore.
- B. Il chemioterapico riesce ad eliminare il tumore per un breve periodo.
- C. Il chemioterapico rallenta la crescita del tumore.
- D. La terapia combinata porta alla completa guarigione.

**23. L'intestino tenue è formato da molte pieghe e microvilli. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è un risultato di questa particolare caratteristica dell'intestino tenue (vero) o no (falso).**

- A. Migliore scorrimento del bolo.
- B. Difesa dai patogeni.
- C. Incremento della superficie
- D. Migliore assorbimento delle sostanze nutritive.

**24. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se si tratta di una funzione del sistema circolatorio (vero) oppure no (falso).**

- A. Distribuzione degli ormoni.
- B. Trasporto di sostanze nutritive.
- C. Regolazione della temperatura.
- D. Trasporto di gas.

**25. I vermi cilindrici (Nematoda) possono assorbire l'ossigeno necessario tramite la diffusione attraverso la pelle. Questo processo viene definito come respirazione cutanea. Nell'uomo questo processo non ha alcun ruolo nell'assorbimento dell'ossigeno. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se si tratta di una possibile spiegazione per questo fatto (vero) o no (falso).**

- A. Il volume del nostro corpo è troppo grande in rapporto alla superficie del corpo.
- B. La struttura della nostra pelle non permette alcuna diffusione dell'ossigeno.
- C. La concentrazione di ossigeno attorno alla nostra pelle è più piccola.
- D. Noi abbiamo un fabbisogno di ossigeno troppo grande per questo processo.

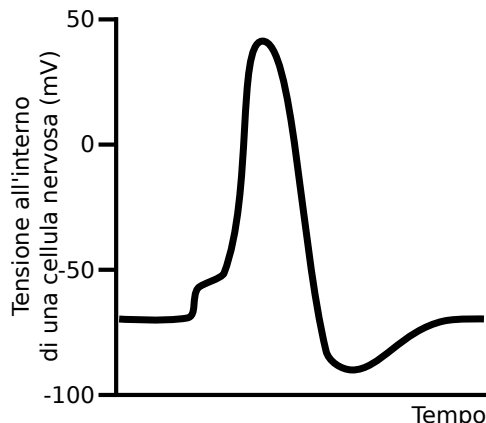
**26. Il sistema immunitario innato reagisce in maniera non specifica a patogeni e corpi estranei. Indica per ciascuno dei seguenti meccanismi se si tratta (vero) oppure no (falso) di una risposta immunitaria innata.**

- A. La barriera epiteliale della pelle
- B. Fagociti (macrofagi)
- C. Gli enzimi nei secreti
- D. Anticorpi

**27. Gli ormoni hanno la funzione di messaggeri tra diverse parti del corpo. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è appropriata per gli ormoni (vero) oppure no (falso).**

- A. Gli ormoni si legano ai loro specifici recettori.
- B. Gli ormoni vengono modulati dal sistema nervoso involontario (parasimpatico).
- C. Gli ormoni regolano le attività metaboliche.
- D. Gli ormoni vengono trasportati tramite il sangue.

**28. Nel grafico è rappresentato l'andamento della tensione all'interno di una cellula nervosa durante un potenziale d'azione. Indica per ciascuna di queste affermazioni riguardo al potenziale d'azione se è vera o falsa.**



- A. Durante un potenziale d'azione gli ioni attraversano la membrana in entrambe le direzioni.
- B. La cellula nervosa deve consumare energia per ripristinare lo stato iniziale.
- C. Dopo una depolarizzazione segue una iperpolarizzazione.
- D. All'inizio della depolarizzazione ioni caricati positivamente fluiscono fuori dalla cellula.

**29. Per ciascuna delle seguenti affermazioni indica se è vera o falsa.**

- A. Le arterie sono avvolte da un muscolo liscio.
- B. Le pareti dei capillari sono impermeabili all'ossigeno.
- C. Il ritorno del sangue verso il cuore attraverso le vene è dovuto principalmente alla pressione sanguigna di queste ultime.
- D. La vena polmonare contiene del sangue ricco di diossido di carbonio.

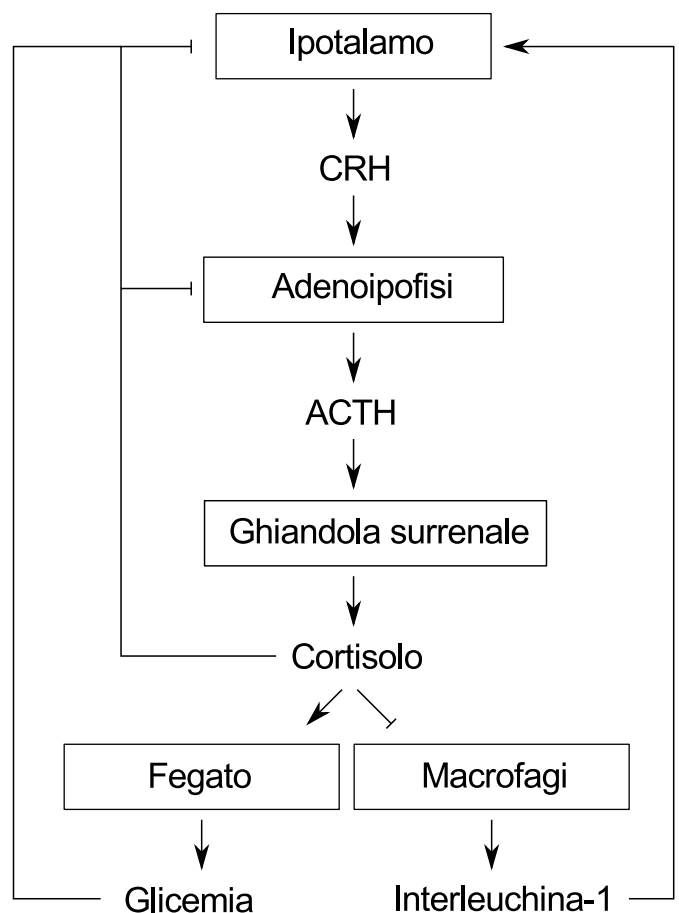
**30. Poco tempo dopo ad uno sprint la concentrazione di acido lattico (lattato) nel sangue di uno sportivo aumenta notevolmente. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Il pH del sangue si alza.
- B. La fermentazione del lattato avviene quando il  $\text{CO}_2$  nei muscoli comincia a scarseggiare.
- C. La fermentazione del lattato è un mezzo della cellula per ottenere energia dal glucosio.
- D. Il lattato viene eliminato attraverso le feci.

**31. Con il termine organoide viene descritta una microstruttura che presenta tutti e tre di questi fattori di un vero organo: tipi di cellule, struttura e funzione. Cosa ti aspetti da un organoide dell'intestino? Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Presenta un unico tipo di cellula.
- B. Presenta una superficie liscia.
- C. Presenta un lume (cavità).
- D. Presenta la produzione di muco.

**32. Ad un uomo viene prescritto contro un'infezione un corticosteroide che agisce allo stesso modo che il cortisolo proprio del corpo. Osserva attentamente l'immagine, le frecce appuntite rappresentano un'attivazione mentre quelle senza punta rappresentano una inibizione. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se ti aspetti che essa si verifichi (vero) oppure no (falso) in seguito ad una terapia prolungata.**



- A. Ridotta produzione di ACTH.
- B. Livelli elevati di zucchero nel sangue.
- C. Livelli elevati di interleuchina 1.
- D. Livelli elevati di produzione di cortisolo proprio del corpo.

**33. Qual'è la sequenza corretta di queste fasi dello sviluppo embrionale.**

- A. Blastula – zigote – gastrula – morula
- B. Zigote – gastrula – morula – blastula
- C. Blastula – morula – zigote – gastrula
- D. Zigote – morula – blastula – gastrula

**34. Un paziente al quale è stata asportata la cistifellea in seguito ad un'infezione, deve essere particolarmente attento quando mangia:**

- A. Zucchero
- B. Grassi
- C. Proteine
- D. Sale

**35. Nonostante lo stomaco dell'uomo sia esposto agli stessi succhi gastrici ai quali è esposto il suo contenuto, non si autodigerisce. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Le pareti delle cellule dello stomaco sono inspessite.
- B. Nell'ambiente acido dello stomaco gli enzimi responsabili per la digestione delle proteine sono inattivi.
- C. La parete dello stomaco produce costantemente uno strato di muco protettivo.
- D. Gli enzimi responsabili della digestione delle proteine agiscono solo su proteine estranee al corpo.

**36. Sia nel cervello che nel midollo spinale è possibile distinguere la sostanza bianca (assoni) da quella grigia (corpi cellulari). Quale affermazione è corretta?**

- A. Nel cervello la sostanza grigia avvolge quella bianca, nel midollo è il contrario.
- B. Nel cervello la sostanza bianca avvolge quella grigia, nel midollo è il contrario.
- C. Sia nel cervello che nel midollo la sostanza bianca avvolge quella grigia.
- D. Sia nel cervello che nel midollo la sostanza grigia avvolge quella bianca.

## Comportamento

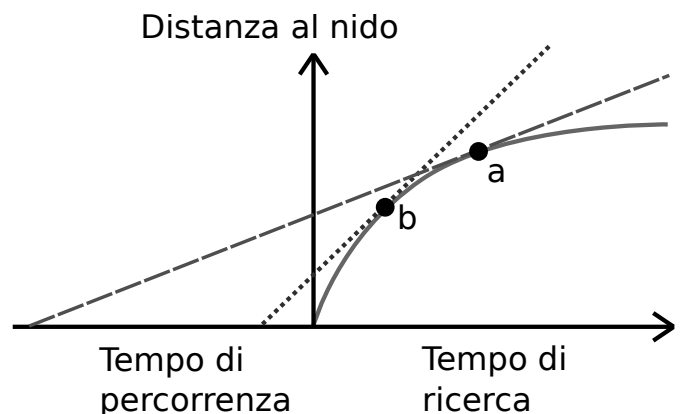
**37. In quali delle seguenti condizioni ti aspetti che lo sviluppo delle facoltà di apprendimento degli individui di una stessa specie venga preferito ad un comportamento innato?**

- A. Le condizioni ambientali rimangono molto costanti durante l'arco di vita di un individuo, esse però cambiano nell'arco di generazioni.
- B. Le condizioni ambientali non cambiano mai.
- C. Le condizioni ambientali cambiano molto sia durante l'arco di vita di un singolo individuo che nell'arco di generazioni.
- D. Le condizioni ambientali fluttuano durante l'arco di vita di un individuo, ma rimangono relativamente costanti nell'arco di generazioni.

**38. L'imprinting è caratterizzato da 3 fattori: esso avviene esclusivamente durante alcune fasi sensibili dello sviluppo, avviene in maniera molto rapida ed è irreversibile. Indica per ciascuno dei seguenti esempi se si tratta di imprinting (vero) oppure no (falso).**

- A. I fringuelli sviluppano un proprio canto.
- B. I cavalli si accoppiano solamente con i loro simili.
- C. I pulcini di anatra camminano dietro alla loro madre.
- D. Gli scoiattoli riescono a ritrovare le noci che hanno nascosto.

**39. In uno studio comportamentale viene analizzato il modo di procurarsi il cibo di un passero nidificante. Il grafico mostra il rapporto ideale tra il tempo di ricerca e il tempo di viaggio per fonti di cibo a vicine al nido e b lontane dal nido. Quale comportamento ti aspetti da questa specie di uccello?**



- A. Tratti di viaggio corti non valgono la pena e dovrebbero essere evitati privilegiando così tratti di viaggio lunghi.



- B. Per tratti di viaggio corti viene investito meno tempo nella ricerca che per tratti di viaggio lunghi.
- C. Fonti di cibo lontane vengono visitate più spesso di fonti vicine.
- D. Il tempo di ricerca è indipendente dal tempo di viaggio.

## Genetica ed evoluzione

**40. Il lamarckismo è la teoria secondo la quale gli organismi viventi possono trasmettere una caratteristica che essi hanno sviluppato durante la loro vita alla prole. Quale dei seguenti esempi corrisponde più verosimilmente al lamarckismo?**

- A. Batteri che possono integrare delle parti di un DNA virale nel proprio genoma, in modo da poter riconoscere ed eliminare il virus in maniera più efficiente durante una seconda infezione.
- B. Un uomo che produce degli anticorpi specifici contro un batterio, in modo da poterlo riconoscere ed eliminare in maniera più efficiente nel corso di una seconda infezione.
- C. Un cane che ha imparato ad obbedire a determinati comandi.
- D. Gli individui che si adattano meglio hanno più discendenti di quelli che si adattano meno bene a determinate condizioni climatiche (selezione naturale)

**41. Alcuni dei prodotti genici necessari per un corretto sviluppo dell'embrione derivano esclusivamente dal genoma materno. Quale di questi tipi di ereditarietà è il più simile all'esempio descritto?**

- A. Autosomale dominante
- B. Autosomale recessiva
- C. Dominante legata al cromosoma Y
- D. Mitocondriale

**42. I trasposoni sono geni che si replicano all'interno di un genoma e sono capaci di inserirsi in nuove posizioni. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Un trasposone che si moltiplica in una cellula della pelle viene trasmesso ai figli.
- B. I trasposoni si trovano nella stessa posizione all'interno del genoma in tutti i discendenti.
- C. I trasposoni sono formati da adenosina, timina, guanina e citosina.
- D. I trasposoni possono provocare un cancro.

**43. Per ciascuna delle seguenti affermazioni, indica se le differenze descritte hanno alla loro origine un meccanismo evolutivo (p.es. sopravvivenza dell'individuo con la fitness maggiore, selezione, ecc.) (vero) oppure no (falso).**

- A. Due gruppi di orche assassine hanno strategie di caccia diverse, queste strategie vengono insegnate dalle rispettive madri ai propri discendenti.
- B. Le piante di mais che non vengono concimate diventano meno grandi di quelle che l'anno successivo vengono concimate.
- C. I pulcini di cinciallegra di genitori con meno parassiti hanno essi stessi meno parassiti rispetto ai pulcini di genitori molto infestati; questo è vero anche se le uova dei due tipi di genitori vengono scambiate.
- D. Anche se sono geneticamente identiche, formiche provenienti da caste differenti si comportano in maniera molto diversa tra di loro.

**44. La legge di Hardy-Weinberg assume che gli individui si accoppiano in maniera del tutto casuale e descrive la frequenza di un certo genotipo data una definita frequenza allelica. La legge di Hardy-Weinberg può essere anche utilizzata per...**

- A. ...stimare la grandezza di una popolazione dato un certo campione di fenotipi.
- B. ...valutare se gli individui si accoppiano in maniera casuale dato un certo campione di genotipi.
- C. ...stimare la distribuzione genotipica dato un certo campione di fenotipi.
- D. ...stimare la frequenza allelica dato un certo campione di genotipi.

**45. Per far sì che il cromosoma X non venga espresso il doppio nelle donne rispetto agli uomini, in ogni cellula di un embrione femminile viene disattivato (non viene espresso) in maniera casuale uno dei due cromosomi X. Che cosa significa questo per le donne?**

**Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Se un difetto sul cromosoma X diventa un problema solo quando tutte le cellule sono colpite, allora le donne con un gene difettoso e uno funzionante non sono colpite dal problema.
- B. Le cellule delle donne contengono solo un cromosoma X.
- C. Nelle donne che hanno un difetto su uno dei cromosomi X nessuna cellula viene colpita da questo difetto.
- D. Gli uomini soffrono molto di più che le donne per difetti legati al cromosoma X.

**46. Che cosa porta ad un cambiamento della frequenza allelica nel corso di molte generazioni? Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Selezione
- B. Mutazioni
- C. Ingrandimento della popolazione
- D. Incesto

**47. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

**L'adattamento ai cambiamenti climatici tramite la selezione naturale...**

- A. ... è il più grande scopo di tutte le specie.
- B. ... in un caso ideale porta alla condizione nella quale tutti gli esseri viventi sono perfettamente adattati al loro ambiente.
- C. ... è irreversibile.
- D. ... in alcuni casi si contrappone alla pressione della selezione sessuale.

**48. In una grossa popolazione di pesci, le femmine preferiscono i maschi con più colore rosso (colore basato sui carotenoidi) sul corpo. Nonostante ciò la maggior parte dei maschi ha del rosso solo sul ventre. Quali sono le possibili cause di questo fenomeno? Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Il cibo di questi pesci non contiene carotenoidi a sufficienza per permettere una colorazione più forte.
- B. Troppo rosso sul corpo (soprattutto sulla schiena) è uno svantaggio per i maschi, perché essi vengono scoperti e mangiati più facilmente dagli uccelli predatori.
- C. Il successo nella riproduzione non è importante per la fitness del maschio.
- D. Manca la varietà genetica per più rosso sul corpo.

**49. La seconda legge di Mendel (regola della segregazione) fa sì che...**

- A. i discendenti di genitori eterozigoti per un determinato carattere abbiano un aspetto diverso.
- B. i discendenti presentino nuovi caratteri che non si lasciano spiegare dalla nuova combinazione di cromosomi.
- C. il tasso di mutazione aumenti.
- D. i discendenti di genitori omozigoti per un determinato carattere siano tutti uguali.

**50. Il gruppo sanguigno viene determinato da dei carboidrati sulla superficie dei globuli rossi. La struttura di questi carboidrati dipende dalla presenza o meno di determinati enzimi. Per il gruppo sanguigno A è presente un enzima diverso da quello per il gruppo B. Per il gruppo sanguigno 0 non è presente nessuno di questi enzimi. Il gruppo sanguigno viene determinato dalla combinazione di questi alleli (A, B, 0). Questi alleli sono presenti in maniera codominante (contemporaneamente) sul globulo rosso. Il genotipo A0 corrisponde per esempio al gruppo sanguigno A.**

**I genitori di Giorgio (gruppo B) hanno i gruppi sanguigni AB e B. Giorgio e Sara (gruppo 0) hanno un figlio. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. I genitori di Sara possono avere sia il gruppo sanguigno A che B.

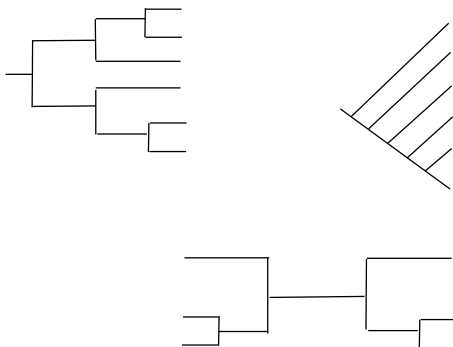
- B. Solamente se Giorgio ha gli alleli B0, il figlio può avere il gruppo sanguigno 0.
- C. Il figlio ha una probabilità del 50% di avere il gruppo sanguigno 0.
- D. Se il figlio ha il gruppo sanguigno AB, Giorgio non è il padre naturale.

**51. Indica per ciascuna delle seguenti proposte se essa appartiene direttamente alla fitness (in senso evolutivo) (vero) oppure no (falso).**

- A. Stato di salute durante l'accoppiamento
- B. Probabilità di sopravvivenza fino all'età riproduttiva
- C. Numero di partner durante il corso della vita
- D. Numero di discendenti fertili

## Sistematica

**52. Sono raffigurati tre alberi genealogici in differenti rappresentazioni. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



- A. In tutti gli alberi genealogici tutte le specie discendono da un antenato comune.
- B. Tutte le specie hanno lo stesso grado di parentela tra di loro.
- C. Tutti gli alberi genealogici rappresentano lo stesso grado di parentela.
- D. Tutti gli alberi genealogici contengono 6 specie.

**53. Per organizzare i batteri in maniera sistematica viene spesso utilizzato l'RNA ribosomiale 16s. Nel grafico è rappresentato quali basi nel gene sono molto variabili tra le diverse specie e quali invece sono presenti in tutte le specie. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



- A. Si tratta di un gene che è essenziale per la sopravvivenza di praticamente tutti i batteri.
- B. I segmenti conservati sono importanti perché in questo modo i ricercatori possono trovare il segmento necessario per l'analisi.
- C. Questo metodo si può utilizzare anche per batteri che non possono essere coltivati in laboratorio.
- D. Le regioni variabili sono meno diverse tra batteri con un grado di parentela più vicino che quelli con un grado di parentela più lontano.

**54. Un gruppo monofiletico contiene tutti i discendenti che hanno un antenato comune. Per ciascuna delle seguenti unità tassonomiche, indica se si tratta di un gruppo monofiletico (vero) oppure no (falso).**

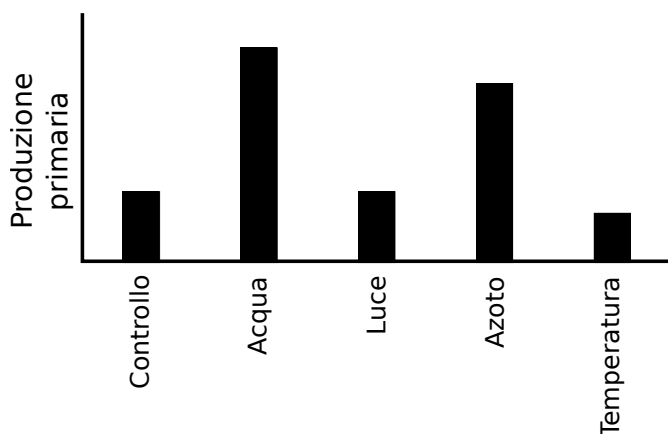
- A. Pesci
- B. Uomini
- C. Vermi
- D. Artropodi

## Ecologia

**55. Le piante devono assorbire ioni inorganici dal terreno, come ad esempio  $\text{Ca}^{+2}$  (catione, caricato positivamente) o  $\text{Cl}^-$  (anione, caricato negativamente). Il suolo ha una carica perlopiù negativa. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Le sostanze nutritive anioniche vengono generalmente dilavate più velocemente dal suolo rispetto a quelle cationiche.
- B. La pioggia acida promuove il dilavare dei cationi verso la falda freatica.
- C. In suoli molto basici i cationi vengono generalmente assorbiti più rapidamente.
- D. Tramite il rilascio di protoni nel suolo ( $\text{H}^+$ ) le piante possono assorbire i cationi più efficacemente.

**56. La produzione primaria viene definita come la quantità di sostanza organica che viene legata dagli organismi autotrofi. Essa dipende da diversi fattori climatici. Nel seguente esperimento è stato aumentato sempre un solo fattore alla volta ed è stata misurata la produttività delle piante. Di quale ecosistema si tratta più verosimilmente?**



- A. Steppa rocciosa
- B. Foresta fluviale (a galleria)
- C. Foresta pluviale tropicale
- D. Vegetazione antartica

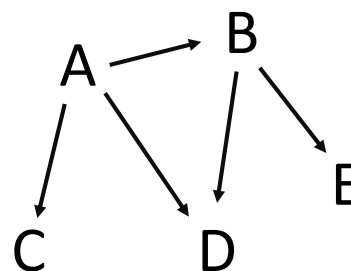
**57. La micorrizza viene definita come la simbiosi tra un fungo eterotrofo e una pianta autotrofa. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**

- A. Per la pianta la formazione della micorrizza è un comportamento altruistico.
- B. Il fungo fornisce sostanze nutritive e acqua alla pianta e in cambio ottiene carboidrati.
- C. Un fungicida può nuocere indirettamente anche alle piante.
- D. Un'eccessiva concimazione con sostanze nutritive può ridurre la rilevanza della micorrizza.

**58. La Regina d'Inghilterra vorrebbe costruire un acquario con un ecosistema chiuso e funzionante. A questo scopo ha già introdotto la terra, l'acqua, dei gamberetti e alcune piante. Cosa dovrebbe ancora aggiungere al più presto in modo che questo ecosistema sia davvero completamente indipendente e funzionante?**

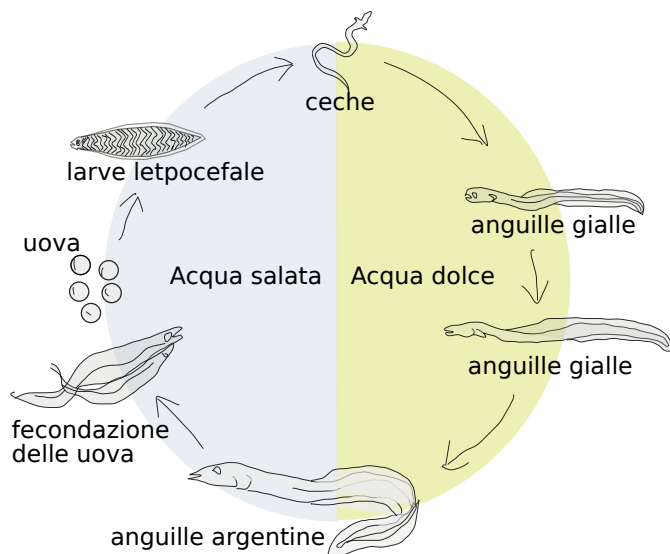
- A. Cibo per i gamberetti
- B. Prodotto disinfettante
- C. Concime
- D. Lampada

**59. In questa immagine è rappresentata la catena alimentare chiusa di un piccolo lago. Una freccia mostra sempre la direzione dal predatore alla preda. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



- A. Le specie A ed E devono avere una zona di diffusione che si sovrappone.
- B. La specie C trae vantaggio dall'estinzione della specie D.
- C. Ci sono più individui della specie A che di tutte le altre specie messe insieme.
- D. La specie D è un consumatore secondario.

**60. L'anguilla europea (*Anguilla anguilla*) ha un ciclo di vita pluriennale con diversi stadi, come mostra il grafico. Indica per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.**



- A. Il ciclo di vita di un'anguilla comincia con la fecondazione delle uova e finisce con l'anguilla argentina.
- B. L'anguilla vive esclusivamente nell'acqua dolce.
- C. Le anguille gialle sono sterili.
- D. Le larve leptocefale sono presenti solo nell'acqua salata.



Per favore scrivere in maiuscolo.

Nome

Cognome

Indirizzo

NPA

Luogo

Data di nascita

G.G.

MM.

AAAA

Scuola

Classe

Professore

Firma del professore

.....

A B C D

✓ corretto

● B C ●

✗ solo una soluzione giusta

A B C D

✗ niente crocette

A B C D

✗ troppo impreciso

1. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
2. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
3. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
4. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
5. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
6. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
7. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
8. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
9. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
10. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
11. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
12. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
13. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
14. A B C D

15. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
16. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
17. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
18. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
19. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
20. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
21. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
22. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
23. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
24. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
25. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
26. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
27. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
28. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
29. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)

30. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
31. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
32. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
33. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
34. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
35. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
36. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
37. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
38. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
39. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
40. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
41. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
42. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
43. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
44. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
45. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
46. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)

47. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
48. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
49. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
50. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
51. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
52. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
53. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
54. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
55. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
56. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
57. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
58. A B C D  
(A) (B) (C) (D)
59. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)
60. A B C D  
(V) (V) (V) (V)  
(F) (F) (F) (F)