

Criteris de correcció

Instruccions

1. De totes les preguntes de les dues opcions proposades, **triau-ne 5**. Poden ser totes de la mateixa opció o escollides d'entre les dues opcions indistintament.
2. Cada qüestió es valorarà de forma independent i serà qualificada de zero (0) a dos (2) punts. Les respostes que no corresponguin a les qüestions formulades a l'opció triada no es valoraran. Una proporció (fins a 0.25 punts) de la puntuació de cada pregunta es reservarà per als aspectes formals relatius a la presentació global (estructuració de la qüestió, capacitat de síntesi, redacció i expressió) i a l'ortografia. La puntuació màxima de la prova és de 10 punts.
3. No contesteu les preguntes al mateix full d'enunciats, sinó en full a part.
4. El temps màxim per desenvolupar la prova és d'una hora i mitja (90 minuts).

OPCIÓ A

1. Els polisacàrids.
 - a) Els polisacàrids o glicans són polímers formats per la unió mitjançant enllaç O-glicosídic de més de 20 monosacàrids, generalment centenars o milers (**fins a 0.5 punts**).
 - b) Són macromolècules, polímers d'elevada massa molecular; no tenen un gust dolç; són insolubles en aigua o formen dispersions col·loïdals; no són cristal·litzables; no tenen poder reductor; es diferencien entre si en el tipus i nombre de monosacàrids que els constitueixen, així com per la ramificació de les seves cadenes; per hidròlisi, alliberen els monòmers que els formen (**fins a 0.75 punts**).
 - c) Classificació dels polisacàrids

HOMOPOLISACÀRIDS Amb un únic tipus de monòmer	De reserva energètica	Midó
	Amb monòmers <i>a</i>	Glicogen
	Estructurals Amb monòmers <i>b</i>	Cel·lulosa Quitina
HETEROPOLISACÀRIDS Amb diferents tipus de monòmer	Mucopolisacàrids (àcid hialurònic, heparina, etc.) Agar-agar Hemicel·lulosa	

(**fins a 0.5 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

2. Les bases moleculars de la genètica i el codi genètic.

a) L'ADN, o àcid desoxiribonucleic, és un polímer composts de dues cadenes de polinucleòtids enrotllades al llarg d'un eix comú que formen una doble hèlix amb les instruccions genètiques per al desenvolupament, el funcionament, el creixement i la reproducció de tots els organismes coneguts. La seva composició bàsica són les bases nitrogenades adenina, citosina, guanina i timina, que s'agrupen de tres en tres formant els anomenats triplets o codons. S'organitza en forma de llarg polímer amb una estructura terciària de doble hèlix. L'ARN, o àcid ribonucleic, és un polímer similar a l'ADN, del qual és complementari. Està format igualment per quatre àcids nucleics, i la timina és substituïda en aquest cas per uracil. Les unitats d'adenina de l'ADN s'emparellen (lliguen químicament) a les d'uracil de l'ARN, i les de citosina i guanina d'ambdós polímers s'emparellen entre si, durant el procés de «còpia» a l'ARN dels gens continguts a l'ADN, per a la seva posterior traducció en proteïnes (**fins a 0.75 punts**).

b) El pas o còpia d'ADN a ARN s'anomena «transcripció», i el pas d'ARN a proteïnes, «traducció». La primera d'aquestes passes té lloc al nucli cel·lular, i la segona, al citoplasma, amb intervenció dels ribosomes (**fins a 0.25 punts**).

c) El codi genètic és un conjunt de normes que permeten explicar la conversió de seqüències d'àcids nucleics (ADN o ARN) en proteïnes dins les cèl·lules dels éssers vius (**fins a 0.25 punts**). Les seves característiques principals són: (a) és universal (vol dir que la interpretació dels codons per aminoàcids és idèntica en totes les cèl·lules, procariotes i eucariotes); (b) no és ambigu, ja que cada triplet té el seu propi significat; (c) tots els triplets tenen sentit, perquè o bé codifiquen un aminoàcid (fragment de proteïna) o bé indiquen terminació de lectura i, per tant, el final de la traducció; (d) està degenerat, ja que hi ha diversos triplets per a un mateix aminoàcid (**fins a 0.5 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

3. Les mutacions en relació amb el càncer.

a) El càncer és un conjunt de malalties que tenen en comú el fet que un grup de cèl·lules desenvolupen un creixement descontrolat (divisió més enllà dels límits habituals) que pot conduir a la invasió (intrusió i destrucció dels teixits adjacents) i, de vegades, a metastasi (s'escampen a altres punts del cos a través de la limfa o la sang) (**fins a 0.5 punts**).

b) Es dona a la interfase del cicle cel·lular (abans de la mitosi; també es dona per bo si consideren que es dona durant la divisió cel·lular) (**fins a 0.25 punts**) i té a veure amb la mutació, perquè precisament les cèl·lules canceroses s'originen per mutacions durant la replicació dels cromosomes (**fins a 0.25 punts**).

c) Els oncogens són gens amb activitat elevada que estimulen l'inici de la mitosi; per exemple, alguns oncogens codifiquen factors de creixement. Atès que l'oncogen és molt actiu, el factor de creixement pot arribar a sintetitzar-se en excés a la cèl·lula. Això altera el cicle cel·lular i desencadena l'entrada contínua en mitosi; d'aquesta manera s'inicia el desenvolupament de càncer (**fins a 0.5 punts**).

d) Fumar, exposició a agents mutàgens (p. ex. fibra de vidre), obesitat, consum d'alcohol, dieta... (**fins a 0.25 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

4. Anabolisme autòtrof versus anabolisme heteròtrof.

a) És la part del metabolisme en què se sintetitzen molècules complexes a partir d'altres de més simples utilitzant energia en forma d'ATP (**fins a 0.5 punts**).

b) La fotosíntesi i la quimiosíntesi (**fins a 0.5 punts**); el caràcter amfibòlic del cicle de Krebs, la gluconeogènesi, la lipogènesi i la biosíntesi d'aminoàcids (**fins a 0.5 punts**).

c) La fotosíntesi, perquè és característica de totes les plantes, algues i un gran nombre de bacteris, mentre que la quimiosíntesi només és pròpia de certs tipus de bacteris (**fins a 0.25 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

5. L'enginyeria genètica.

a) Amb caràcter general, l'enginyeria genètica és el procediment tecnològic que s'utilitza per manipular els gens d'un organisme, si bé de manera més habitual el terme s'empra per fer referència al cas particular de la producció d'uns organismes genèticament modificats (**fins a 0.5 punts**).

b) Podrien esmentar la PCR, la seqüenciació d'àcids nucleics, l'obtenció i la clonació d'ADN recombinant, la tecnologia CRISPR, la teràpia gènica i l'ús de vectors virals, la clonació d'organismes amb reproducció sexual, etc. (**fins a 0.5 punts** si n'esmenten almenys tres, **fins a 0.75 punts** per la coherència i detall de les explicacions).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

OPCIÓ B

1. Els heteròsids.

a) Els heteròsids són un grup molt divers de molècules que tenen en comú una part glucídica i una altra no glucídica (aglicona), que sovint és un lípid o una proteïna (**fins a 0.5 punts**).

b) Són molècules compostes per una part glucídica i un lípid, que formen part de la bicapa lipídica de les membranes cel·lulars. La part glucídica s'orienta cap a l'exterior de la cèl·lula i forma el glicocàlix. Exerceixen funcions en processos de reconeixement cel·lular i com a receptors de membrana (**fins a 0.5 punts**).

c) Són molècules compostes per una part glucídica i una part proteica més gran que la glucídica. Entre elles destaquen les glucoproteïnes de membrana, les sanguínies i les citoplasmàtiques. Les glucoproteïnes de membrana formen, com els glucolípid, part del glicocàlix i també participen en processos de reconeixement; els tipus de glucoproteïnes presents determinen els grups sanguinis. Les glucoproteïnes sanguínies inclouen les immunoglobulines (anticossos), i les citoplasmàtiques poden tenir diferents funcions (**fins a 0.75 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

2. La transcripció i la traducció.

a) La transcripció és el procés pel qual la informació genètica continguda a l'ADN es transfereix a l'ARN, i l'enzim catalitzador és la RNA-polimerasa (**fins a 0.25 punts**). Ocorre al nucli cel·lular (**fins a 0.25 punts**).

b) A U G A U C G A C (**0.25 punts**). Com que l'enunciat no especifica si la cadena donada a és la motlle o la codificant, també es dona per vàlid U A C U A G C U G.

c) La traducció és el procés pel qual, a partir de la informació continguda en un ARN missatger, se sintetitza un pèptid (**fins a 0.25 punts**). Implica l'ARN missatger (ARNm), el de transferència (ARNt) i el ribosòmic (ARNr) (**fins a 0.25 punts**). Ocorre al ribosoma (**fins a 0.25 punts**).

d) Tres (**0.25 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

3. Microscòpia òptica i electrònica.

a) La microscòpia és el conjunt de tècniques que permeten veure mostres biològiques microscòpiques (no visibles a simple vista, com teixits, cèl·lules, orgànuls cel·lulars, microorganismes etc.) mitjançant diversos sistemes d'amplificació de la imatge (**fins a 0.25 punts**).

b) Els microscopis òptics empenen llum com a font de radiació i aprofiten les qualitats translúcides de talls fins de teixits per a l'observació. Mitjançant un sistema de lents i lupes (lents condensadores, lupes d'augment), permeten augmentar la imatge amb una pèrdua mínima de definició (de manera similar a allò que fa l'òptica d'una càmera fotogràfica o un telescopi) (**fins a 0.25 punts**). Per contra, els microscopis electrònics utilitzen feixos d'electrons com a font de radiació, els quals, atès que la seva longitud d'ona és inferior a la de la llum visible, tenen major poder de resolució, tot i que no reproduïxen una imatge real sinó composta (**fins a 0.25 punts**).

Cal considerar atorgar fins a **0.5 punts** addicionals si distingeixen entre microscòpia electrònica de transmissió (TEM) i d'escombratge (SEM) i diferencien les característiques de cadascuna (exemple, a la taula adjunta).

	Microscopi òptic	TEM	SEM
Font de radiació	Llum. La llum travessa la mostra	Feix d'electrons sobre la mostra	Travessen la mostra i N'escombren la superfície i en retornen una imatge en 3D
Lents	De cristall o vidre	Magnètiques	
Augments	Fins a 1.000x	Fins a 100.000x	
Límit de resolució	200 nm	0.2 nm	
Imatges	En blanc i negre o en color	En blanc i negre o acolorides digitalment	
Mostres	Talls fins a 5 µm. Diverses tècniques per augmentar el contrast	Talls ultrafins en TEM, sense seccionar en SEM (però ombrejat amb metalls)	
Observació <i>in vivo</i>	És possible	Ultraestructura cel·lular	
Visualització de:	Majoria de cèl·lules, nucli i certs orgànuls cel·lulars en 2D	Interior cel·lular en 2D	Superfície cel·lular en 3D

c) A i D òptic, B i C electrònic (**fins a 0.25 punts**). A les imatges òptiques es distingeixen cèl·lules, epidermis, cloroplasts..., i a les electròniques, cèl·lules ampliades i parets cel·lulars (**fins a 0.25 punts**). Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

4. Els enzims.

a) Els enzims són proteïnes globulars que actuen com a biocatalitzadors positius, de manera que faciliten i acceleren reaccions químiques en els éssers vius (**fins a 0.25 punts**).

b) Disminueixen l'energia d'activació necessària per portar els reactius a l'estat de transició (**fins a 0.25 punts**).

c)

PER SER PROTEÏNES (**fins a 0.25 punts**):

- composició química específica (C, H, O, N, S)
- compostes per una seqüència d'aminoàcids (estructura primària) que es troba sota control genètic
- tenen una conformació nativa estable que resulta determinant per la seva activitat catalítica; els canvis en aquesta conformació, de fet, n'afecten l'activitat
- la síntesi està subjecta a regulació
- poden experimentar desnaturalització per canvis excessius en pH, t, etc.
- presenten especificitat de reacció i de substrat

PER SER CATALITZADORS (**fins a 0.25 punts**):

- faciliten i acceleren les reaccions disminuint l'energia d'activació
- no afecten l'equilibri de la reacció
- no s'alteren durant la reacció i queden iguals i lliures al final
- es necessiten en quantitats relativament petites

PER SER BIOCATALITZADORS (es diferencien dels catalitzadors inorgànics per les característiques següents, **fins a 0.25 punts**):

- són més eficaços; eleven la velocitat de reacció entre 10^6 i 10^{14} vegades
- catalitzen reaccions específiques
- presenten una cinètica de saturació pel substrat
- el seu funcionament està regulat per estímuls intracel·lulars i extracel·lulars

d) La majoria de vitamines actuen com a coenzims i grups prostètics dels enzims (**fins a 0.5 punts**).

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).

5. Immunologia.

- a) La resposta inflamatòria és un tipus de defensa immunitària inespecífica que es desencadena quan una substància aliena (microorganisme, molècula, etc.) travessa la primera barrera defensiva (**0.75 punts**)
- b) Té com a finalitat aïllar, inactivar i destruir els agents agressors i restaurar les zones danyades (**0.25 punts**)
- c) Cèl·lula: fagòcits (també és correcte dir neutròfils, o fins i tot mastòcits i basòfils); molècules: histamina, serotonina, prostaglandines, etc. (**0.25 punts**)
- d) Quatre símptomes principals: rubor, calor, dolor i tumor (**0.5 punts**)

Estructura, presentació i ortografia (**0.25 punts**).