



XII Olimpiada de Biologia de Catalunya (OBC)

5 de febrer de 2022

Recorda que:

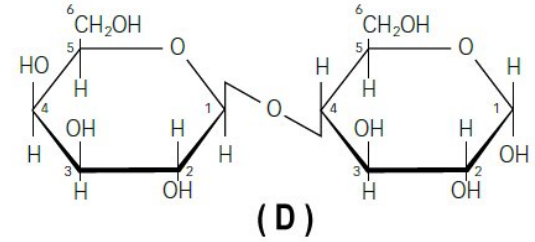
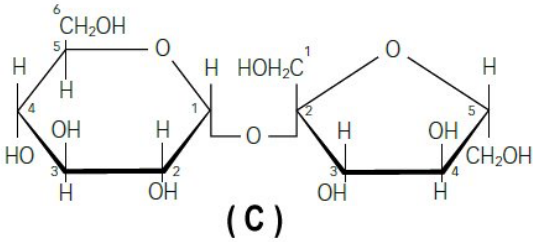
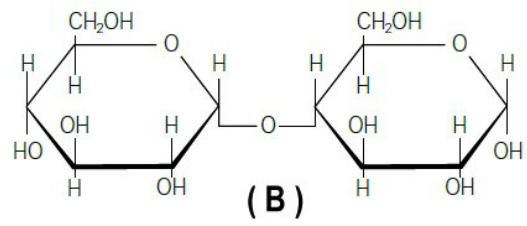
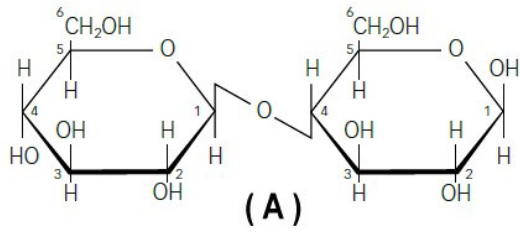
- Les preguntes s'han de respondre al **full de respostes adjunt amb bolígraf i cal posar-hi el nom i el número de DNI.**
- Disposes de 2 hores. Durant la primera mitja hora de la prova no es pot sortir de l'aula malgrat haguessis lliurat el teu full, en consideració a possibles persones que arribin tard.
- Cada pregunta només té una resposta vàlida de les quatre possibilitats que s'ofereixen. Els errors descompten, de tal manera que tres errors resten un encert.
- Com a màxim s'han de contestar cinquanta preguntes. Les preguntes de reserva no s'han de contestar, excepte que durant la prova s'indiqui el contrari.
- Cal retornar tots els fulls a la sortida.

Que us vagi molt bé!

2. Quina de les següents característiques defineix millor l'estructura secundària de les proteïnes?

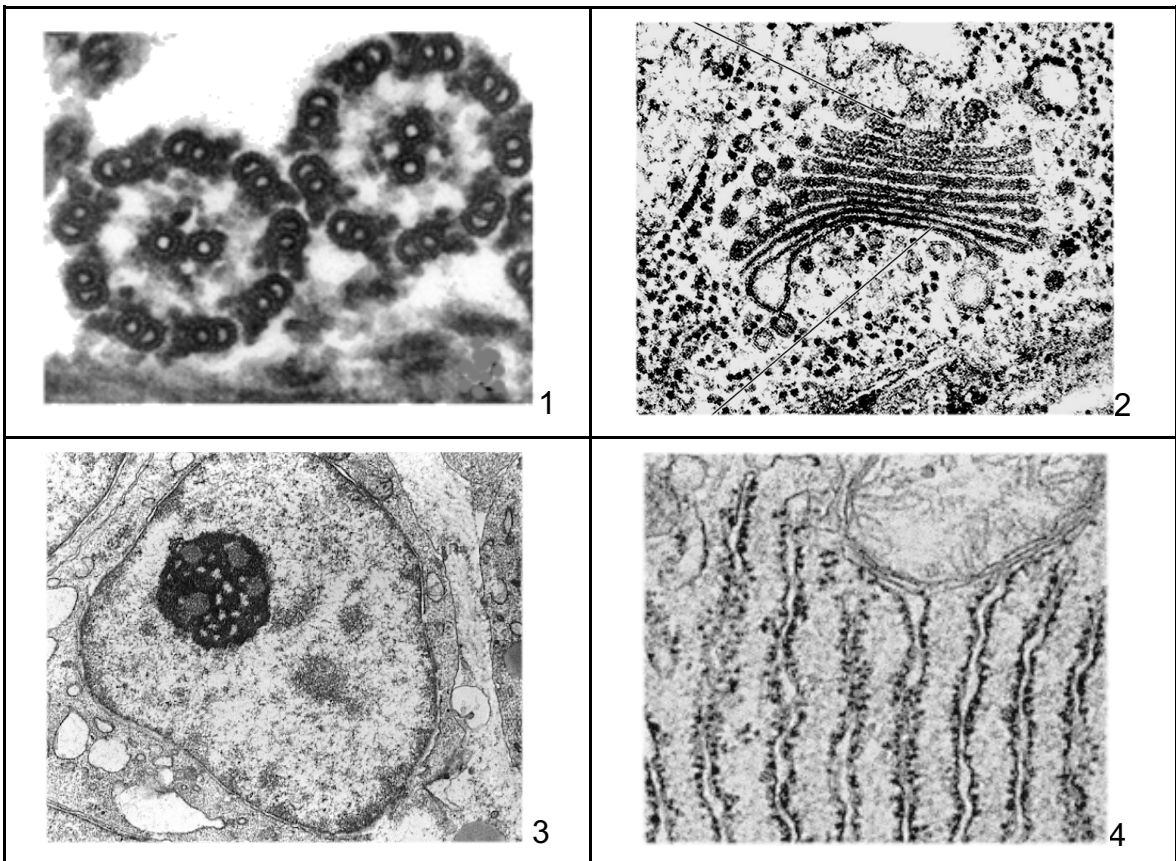
- a) La seqüència d'aminoàcids de la cadena peptídica.
- b) La interacció entre diferents cadenes polipeptídiques.
- c) **La disposició espacial dels aminoàcids d'una mateixa cadena.**
- d) La interacció entre diversos dominis de la proteïna.

4. El reactiu de Fehling és utilitzat per detectar sucres reductors, és a dir que tenen un grup aldehid que es pot oxidar a àcid. Dels següents disacàrids indica quin donaria NEGATIU a la prova:



- a) A
- b) B
- c) C**
- d) D

7. Quina de les següents afirmacions respecte a aquestes imatges de cèl·lules, obtingudes per microscòpia electrònica de transmissió, és la correcta?



- a) 1 és la secció transversal de diversos microfilaments d'actina, 2 és un reticle endoplasmàtic rugós, 3 és un cloroplast i 4 és un Aparell de Golgi.
- b) 1 és la secció transversal de dos microtúbuls, 2 és un Aparell de Golgi, 3 és una cèl·lula amb nucli, i 4 és un reticle endoplasmàtic llis.
- c) 1 és la secció transversal de dos cilis, 2 és un Aparell de Golgi, 3 és un nucli amb nuclèol i 4 és un reticle endoplasmàtic rugós.
- d) 1 és la secció transversal de la zona basal de dos cilis, 2 és un un reticle endoplasmàtic llis, 3 és un nucleoide eucariòtic i 4 és un reticle endoplasmàtic rugós asociado a un nucli.

9. L'osmosi és un fenomen mitjançant el qual dues dissolucions de diferent concentració tendeixen a igualar-se. En relació amb aquest procés, és cert que:

- a) Les dues dissolucions han d'estar separades per una membrana permeable.
- b) L'aigua de la dissolució més concentrada, o hipotònica, travessa la membrana cap a la dissolució menys concentrada o hipertònica.
- c) Les membranes dels éssers vius es comporten com permeables i per això les cèl·lules han de trobar-se en un mitjà isotònic per evitar el trencament de la membrana.
- d) Si la concentració del medi extracel·lular és més gran, o hipertònica, respecte al citoplasma, l'aigua tendeix a sortir de la cèl·lula.

13. Un fluid biològic s'ha sotmès a quatre proves bioquímiques. Si els resultats obtinguts són els següents, podria tractar-se de:

Prova de Biuret (+)	Prova xantoproteica (+)
Prova del Sudan III (-)	Prova de Fehling (+)

- a) Orina d'una persona sana (no conté lípids ni glúcids), en la qual, a la prova de Biuret el sulfat de coure s'uneix específicament als grups C-N que posseeix la urea.
- b) Saliva, ja que conté els enzims per digerir glucosa, proteïnes i greixos.
- c) Llet de vaca sencera, al contenir proteïnes, greixos i lactosa els resultats coincidirien amb els obtinguts.
- d) Llet desnatada, proveïda de proteïnes i lactosa i sense greixos.

15. Les reserves energètiques del nostre organisme són, a més dels greixos, el glicogen. Quina de les següents afirmacions és correcta?

a) Els greixos no es poden utilitzar com a font d'energia en absència d'oxigen.

b) El glicogen es mobilitza al múscul més lentament que el greix.

c) El cervell pot oxidar els àcids grassos.

d) Les respostes a) i c) són correctes.

21. Al Japó són preuades les síndries cúbiques, que són síndries normals cultivades dins de cubs de metacrilat transparents, i que arriben a valdre fins a 200€ cadascuna. Una empresa agronòmica catalana aconsegeix una variant genètica de síndria cúbica, recessiva respecte les síndries esfèriques. Però l'han feta de pell llisa, mentre que el mercat japonès prefereix la síndria ratllada. Si suposem que el tret *pell llisa* és recessiu respecte a *pell ratllada*, quin percentatge de la F2 del creuament síndries cúbiques de pell llisa X síndries esfèriques de pell ratllada seran cúbiques de pell ratllada? Suposeu que les síndries esfèriques utilitzades en l'encreuament són homozigotes per al tret *pell ratllada*.

a) 1/4

b) 1/2

c) 1/16

d) 3/16



23. A continuació s'indiquen els fenotips dels grups sanguinis ABO i Rh d'un pare, una mare i un fill, respectivament. Assenyala quin és el cas de falsa paternitat.

- a) A+, A+, O-
- b) AB+, O-, A+
- c) A-, O-, A+
- d) A+, B+, O-

25. Francis Crick, guardonat amb el Premi Nobel de Medicina o Fisiologia el 1962, publica 4 anys abans (1958) el què es coneix com a "Dogma Central de la Biologia Molecular". A continuació es presenta un esquema del dogma, indica què representa cada lletra:



- a) A: replicació; B: transcripció; C: retrotranscripció; D: traducció
- b) A: replicació; B: traducció; C: retrotraducció; D: transcripció
- c) A: transcripció; B: traducció; C: retrotranscripció; D: replicació
- d) A: replicació; B: transcripció; C: retrotraducció; D: traducció

26. Al laboratori se sintetitza el següent tetrapèptid: NH_3^+ -Met-Cys-Trp-Val- COO^- . Sabem que els anticodons dels tRNA són els següents:



Determina quina és la cadena codificant del DNA que codifica per aquesta proteïna. Per conveni s'ha establert que les dues cadenes de DNA s'anomenin: motlle (s'utilitza per sintetitzar el RNA missatger) i codificant (corresponent a la cadena complementària).

SEGONA BASE

		SEGONA BASE								
		U	C	A	G	U	C	A	G	
PRIMERA BASE	U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	Leu	UCA		UAA	STOP	UGA	STOP	A
		UUG		UCG		UAG		UGG	Trp	G
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	Gln	CGA		A
		CUG		CCG		CAG		CGG		G
	A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA	Met	ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
		AUG		ACG		AAG		AGG		G
	G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
		GUC		GCC		GAC		GGC		C
		GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
		GUG		GCG		GAG		GGG		G

- a) 5'-ATG TGC TGG GTA-3'
- b) 5'-GAT ATG GGT CGT-3'
- c) 5'-ATG TGC TGG GTT-3'
- d) 5'-AUG UGC UGG GUA-3'

30. El 1937 es van alliberar 2 mascles i 6 femelles de faisà (*Phasianus colchicus*) a Protection Island, una illa d'1,5 km² del NO dels EUA. Com que els únics depredadors presents a l'illa eren dos gats domèstics, al cap de cinc anys hi havia 1.325 faisans adults a l'illa. Els faisans no volen gaire, i, en particular, no poden sortir volant de l'illa ni arribar faisans del continent. Quin fenomen evolutiu s'interpreta que ha passat a la població de faisans de Protection Island que no es dona entre els faisans del continent?

- a) Coevolució
- b) Efecte fundador
- c) Flux gènic
- d) Selecció equilibradora

32. En un episodi de la sèrie antològica *Modern Love*, la protagonista pateix síndrome de la fase del son endarrerida, de base genètica, i per tant no pot dormir de nit. Habitualment, dorm de 9.00 a 17.00 i, si intenta dormir en un horari normal, pateix símptomes intensos semblants als del *jet-lag*. Ha trobat feina compatible amb els seus horaris, però li resulta molt difícil mantenir relacions socials o afectives amb persones que segueixen els horaris habituals. Imagina un món en què, durant milers de generacions, les persones amb aquesta síndrome només es reproduïen entre elles. Això podria desembocar en:

- a) Coevolució
- b) Especiació al·lopàtrica
- c) **Especiació simpàtrica**
- d) Especiació vicariant

34. L'índex de diversitat de Simpson (D), també conegut com a índex de la diversitat de les espècies o índex de dominància, és un dels paràmetres que ens permeten mesurar la riquesa d'organismes d'un ecosistema. Per això, utilitza un determinat nombre d'espècies presents a l'hàbitat i la seva abundància relativa. Aquest índex de Simpson representa la probabilitat que dos individus, dins un hàbitat, seleccionats a l'atzar pertanyin a la mateixa espècie.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

- S és el nombre d'espècies
- N és el total d'individus presents
- n és el nombre d'individus de cada espècie

Quina de les següents afirmacions és correcta?

- a) Si dos ecosistemes tenen el mateix índex de Simpson significa que aquests ecosistemes tenen també el mateix nombre d'espècies.
- b) Quant més proper a 1 sigui l'índex de Simpson d'un ecosistema, més biodivers serà.
- c) **Un índex de Simpson proper a 0 implica una molt baixa probabilitat de trobar dos individus de la mateixa espècie a l'atzar.**
- d) Totes les afirmacions són correctes.

38. L'any 2017 la Marató de TV3 contra les malalties infeccioses va recaptar 9.758.075 € per a la investigació i sensibilització contra aquestes malalties. Les malalties infeccioses poden ser provocades per diversos tipus de microorganismes. Digueu quina de les següents relacions entre tipus de microorganisme i malaltia que provoca és correcta:

- a) Virus - Covid-19, SIDA, lepra
- b) Bacteris - tuberculosi, sífilis, tètanus**
- c) Protozoous - malària, tos ferina, malaltia de la son
- d) Fongs - candidiasi, tinya, hepatitis C

41. Quina de les següents afirmacions sobre el mecanisme d'adquisició i expressió de material genètic d'un bacteri, a partir d'un altre bacteri donant per mitjà d'un virus, és la certa?

- a) Té lloc gràcies a una molècula transductora.
- b) Es produeix la lisi del bacteri donant.**
- c) Es produeix la recombinació de la regió homòloga del cromosoma bacterià amb ADN de plasmidi.
- d) Es produeix gràcies a la intervenció d'unes estructures bacterianes anomenades pili.

45. Quina de les cèl·lules següents forma part de la immunitat innata?

- a) Limfòcits T CD8+
- b) Limfòcits T *helper*
- c) Cèl·lules plasmàtiques
- d) Cèl·lules *Natural Killer***