

Exercici 3

[2,5 punts en total]

Puntuació total de l'exercici 3	
---------------------------------	--

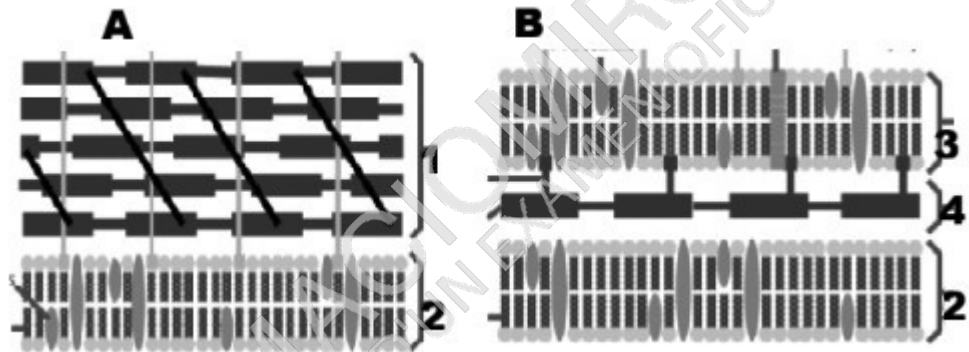
Els polihidroxialcanoats (PHA) són bioplàstics sintetitzats intracel·lularment per alguns microorganismes com a reserva de carboni i energia que, una vegada extrets de la cèl·lula, presenten propietats físiques similars als plàstics derivats del petroli. Des de la dècada del 1980 són un tema d'investigació important, sobretot com a substituïts dels plàstics d'origen petroquímic, ja que els PHA són completament biodegradables i es produeixen a partir de fonts de carboni renovables.

Un dels microorganismes que generen PHA és *Cupriavidus necator*, un bacteri gram-negatiu quimioautòtrof.

3.1. Indiqueu, a la taula següent, quina d'aquestes dues imatges podria correspondre a *Cupriavidus necator*, i anomeneu-ne les parts numerades.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.1	
----------------------------	--



FONT: Imatge modificada a partir d'https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2889/mod_resource/content/1/UA-PA-Diferenciando-Bacterias-Gram/index.html.

Cupriavidus necator: Imatge A ☐ Imatge B ☐			
1		3	
2		4	

- 3.2. Per a distingir els bacteris gramnegatius i grampositius es duu a terme la tinció de Gram, tal com s'esquematitza a la taula següent:

TINCIÓ DE GRAM

	1	2
SENSE TENYIR	CLAR	CLAR
CRISTALL VIOLETA	BLAU FOSC	BLAU FOSC
LUGOL	VIOLETA	VIOLETA
DECOLORACIÓ AMB ALCOHOL-ACETONA	VIOLETA	CLAR
SAFRANINA	VIOLETA	VERMELL

FONT: Elaboració pròpia.

Completeu la taula següent basant-vos en la informació de la imatge anterior.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.2

Quina columna correspon als bacteris gramnegatius? ☐ 1 ☐ 2

Quina columna correspon als bacteris grampositius? ☐ 1 ☐ 2

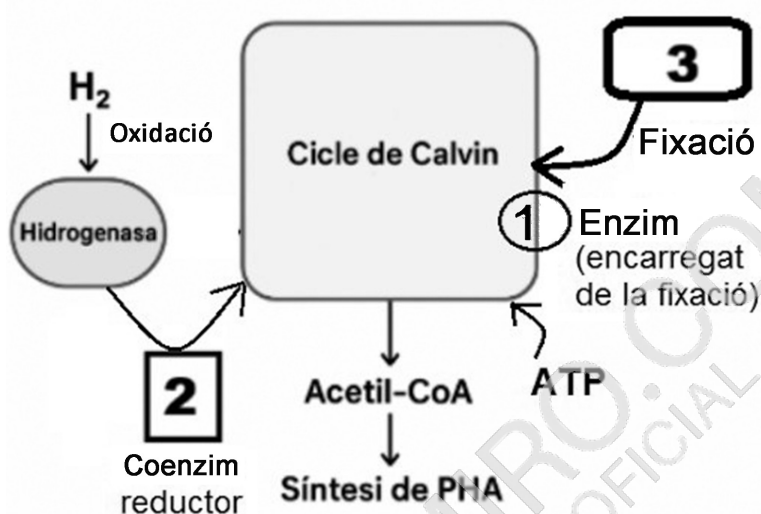
Tenint en compte les diferències que hi ha segons la tinció, quina característica estructural tenen els bacteris tenyits de color violeta que fa que a l'hora d'efectuar la decoloració no desaparegui el cristall violeta?

- 3.3. *Cupriavidus necator* és un bacteri quimioautòtrof. La seva producció de PHA comença quan el bacteri es troba en condicions de limitació de nitrogen (N_2), magnesi (Mg), oxigen (O_2) o fòsfor (P), i d'excés de carboni (C) al seu entorn; aquestes circumstàncies fan que s'activi el cicle de Calvin.

Completeu la taula de sota basant-vos en la informació de l'esquema següent.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.3



FONT: Elaboració pròpia a partir d'https://www.researchgate.net/publication/346962449_Engineering_the_Calvin-Benson-Bassham_cycle_and_hydrogen_utilization_pathway_of_Ralstonia_eutropha_for_improved_autotrophic_growth_and_polyhydroxybutyrate_production.

Enzim necessari per a dur a terme la fixació (1):

Coenzim reductor (2):

Molècula que és fixada en el cicle de Calvin (3):

Localització del cicle de Calvin:

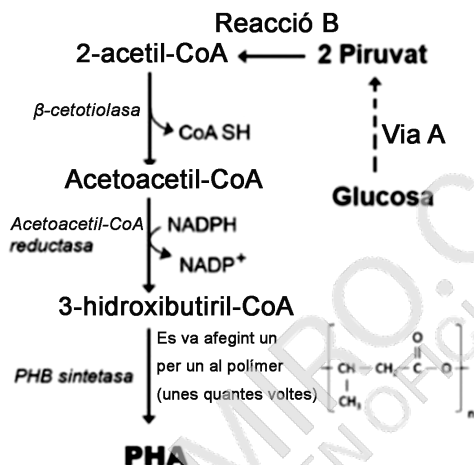
S'utilitza llum per a produir l'ATP? Raoneu la resposta.

- 3.4. *Cupriavidus necator* també pot comportar-se com un organisme heteròtrof quan al medi hi ha un excés de matèria orgànica (fructosa, glucosa...), per la qual cosa també s'acumula PHA com a reserva energètica i de carboni dins la cèl·lula, tal com mostra l'esquema següent. Completeu la taula de sota basant-vos en aquest esquema.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.4

Excés de glucosa i poca necessitat d'energia



FONT: Imatge modificada a partir d'<https://drive.google.com/file/d/15HkStWD3YEdYhdHLOTJI9KOHvGBzN0lH/view>.

Com s'anomena la via A?

Com s'anomena la reacció B?

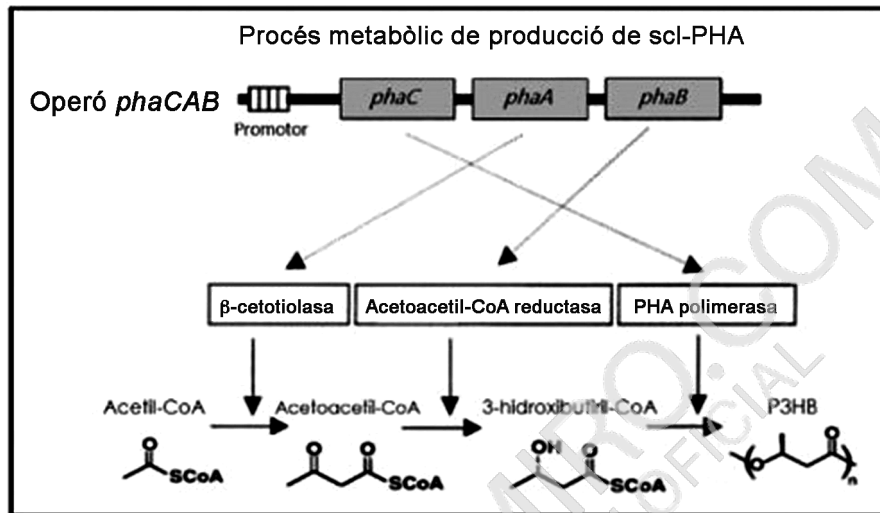
Quin és el balanç energètic per glucosa de la via A?

Quan *Cupriavidus necator* necessita energia, utilitza el PHA per a tornar a fer acetil-CoA, que entrarà al cicle de Krebs. On es durà a terme el cicle de Krebs?

- 3.5. *Cupriavidus necator* utilitza l'operó *phaCAB* per a la síntesi de PHA, en què els tres gens són transcrits conjuntament sota el control d'un promotor comú. Aquest operó conté tres gens (*phaC*, *phaA* i *phaB*) que codifiquen tres enzims implicats en la síntesi de PHA. Observeu la imatge següent i responeu a les preguntes de la taula que hi ha a continuació, sobre l'expressió de l'operó *phaCAB*.

[0,5 punts]

Puntuació de l'apartat 3.5



FONT: Imatge modificada a partir d'https://www.urv.cat/html/consell-social/PSecundaria/LlibrePRS_2020-21/material/21CSV01.pdf.

Quants mRNA diferents se sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és transcrit?

Quantes proteïnes diferents se sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és traduït?

Quina utilitat té l'agrupació de gens en operons als bacteris?

Si una mutació inactivés la funció del gen *phaC*, sense afectar els altres dos gens, se sintetitzaria el PHA? Raoneu la resposta.