جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم الطبيعة و الحياة
الاجابة النموذجية لامتحان مادة البيولوجيا الجزيئية جانفي 2026

1- اشرح كيفية فك الشفرة الوراثية باختصار. ( 1.25 نقطة)
تم دلك من خلال تجربة أين قام العلماء بتصنيع بروتين مخبريا بتوفير جميع العناصر الضرورية لدلك (أحماض أمينية +مختلف أنواع ARNt + الريبوزومات) و في كل مرة يتم تغيير فقط ARNm.

مثال: ARNm poly U يؤدي لتكوين عديد البرتين متكون فقط من Phe أو ARNm poly AC الدي يعطي عديد البروتين متكون Thr-His. ادن الشفرة الوراثية ل Phe هي UUU وشفرة Thr هي ACA و شفرة His هي CAC و نفس العملية مع باقي الشفرات.

2- ادكر فقط الخواص العامة لعملية استنساخ (Transcription) ال ADN. (0.75 نقطة)
+ Phénomène sélectif + un seul brin est transcrit à chaque fois
5 3 Transcription dans le sens →

3- بالاعتماد على احدي خواص الشفرة الوراثية اكتب فقط الشفرات المضادة للشفرات الوراثية التالية دكر الحمض الاميني المقابل لدلك: GGU GGC GGA AGA AGG UUU UUC CUU CUC CUA CUG UAA UAG ( 02 نقطة)

3 GA I 5 3 GAC 5 Leu (avec 02 anticodons)
5 CUU 3 5 CUG 3
5 CUC 3
5 CUA 3

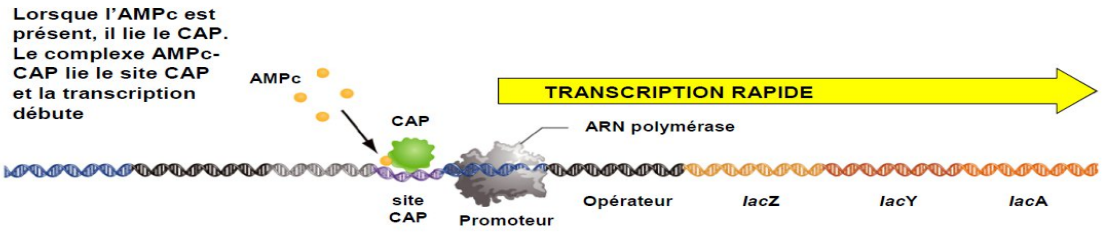
3 UCU 5 Arg ( avec 01 anticodon)
5 AGA 3
5 AGG 3

3 CC I 5 Gly ( 01 anticodon)
5 GGU 3
5 GGC 3
5 GGA 3

+02 codons stop (UAA UAG)

4- ادا وضعت بكتريا *E coli* في وسط به خليط من Glucose + Lactose . اشرح سلوك البكتريا في هده الحالة. ( 1.5 نقطة)
في هده الحالة فان البكتريا تستهلك أولا Glucose وعند نفاد كميته في حدود 70 % تنتج البكتريا مركبين: $CAP + APM_c$ هدا المعقد يرتبط على مستوي Promoteur مما يضاعف عمل الإنزيم ARN Polymerase ب 50 مرة.

Répression catabolique de l'opéron Lac




5- لتكن سلسلة ADN الأحادية 5'-TACGCCTAGCTTACGCAT-3' monocaténaire

(01 نقطة)

6-1- ما عدد الروابط الايسترية Ester في لسلسلة ADN الثنائية . 34 رابطة

6-2- ما عدد الروابط الهيدروجينية في سلسلة ال ADN الثنائية. . 45 رابطة

6- رتب قطع ال ADNالثنائية التالية : A, B et C حسب درجة الانصهار لكل منهم. مع التفسير

ADN A: AAGTTCTCTGAA
ADN B: GGACCTCTCAGG
ADN C: AGTCGTCAATGC

B > C > A :

القطعة B بها أكثر عدد من C و G مقارنة ب القطع A وC ومنه عدد روابط Hاعلي. ادن درجة انصهار أكبر.

(01 نقطة)

7- ادكر أنواع الروابط في النيوكاوتيدة. مع شرح كيفية تشكلها. (02 نقطة)

1- رابطة استيرية Ester

2- رابطة *B* اوزيدية β- Osidique

كيفية تكوينها.

1- رابطة استيرية : نزع جزيئه ماء بين OH الحمض و H السكر في الموقع 5.

2- رابطة *B* اوزيدية : نزع جزيئه ماء بين OH السكر في الموقع 1 و H القاعدة (9 لي البيرينية و ( 1 للقواعد البيريميدية).

**8- ما اهم الاختلافات في تضاعف ال ADN عند الكائنات الراقية Eucaryotes و الكائنات الاولية Procaryotes (1.5نقطة )**

| Point de différences | Organisation de l'ADN | Origine de réplication | Vitesse de réplication | Lieu | Fragments OKASAKI | Enzymes |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Procaryotes | Circulaire | 1 seul | Rapide 1000 n/s | Cytoplasme | Long 1000 à 2000 | ADNpoly I et III |
| Eucaryotes | linéaire | Multiples | Lente 50 à 100 n/s | Noyau | Court 100 à 200 | ADN polymérase α, δ et ε |

**9- عند الكائنات الراقية Eucaryotes عملية الاستنساخ Transcription تتطلب وجود عدة عوامل استنساخ (Facteurs de transcription (TF لكل مرحلة. ادكر مختلف TF لمرحلة البداية مع دور كل منها. (3.5نقطة )**

| Rôle | TF |
|---|---|
| **Reconnaissance de la boite TATA** | **(TATA Binding protéine (TBP** |
| **$80^0$ Aide l'ADN de se courber** | **TF II D** |
| **Stabilisation de TF II D** | **TF II A** |
| **Aide l'ARN polymérase II de se fixer** | **TF II B** |
| **Empêche la fixation de l'enzyme en dehors de promoteur** | **TF II F** |
| **Aide de recruter le TF II H** | **TF II E** |
| **Agit comme une Hélicase** | **TF II H** |

**10- ادكر اهم النقاط المشتركة لتضاعف ال ADN عند الكائنات الأولية والراقية. (02 نقطة)**

**Semi-conservative.**

**Orientation :** La synthèse de l'ADN se fait toujours dans le sens **5'** → **3'**.

**Brin conducteur** (synthétisé en continu) **et brin retardé** (synthétisé de manière discontinue **en fragments d'Okazaki**).

**Présence des amorces d'ARN** m.

**Enzymes et éléments essentielles :**

- **Hélicase** : Déroule l'ADN.
- **ADN polymérase** : Ajoute les nucléotides et assure la synthèse.
- **Ligase** : Relie les fragments d'Okazaki sur le brin retardé.
- **Topoisomérase** : Prévient les superenroulements et les tensions en amont de la fourche de réplication.
- **Les nucléotides nécessaires** sous forme (**dATP, dTTP, dGTP et dCTP)**, libérant de l'énergie pour la polymérisation.

11-ما مكونات الانزيم المسؤول عن عملية الاستنساخ Transcription عند الكائنات الأولية مع ذكر الوظيفة لكل جزء. (01 نقطة)

**Composition de l'enzyme cœur** : α2ββ'ω

- **α (alpha)** : 2 sous-unités (dimère) - elles sont impliquées dans l'assemblage de l'enzyme et l'interaction avec les promoteurs.
- **β (bêta)** : Catalyse l'incorporation des ribonucléotides dans l'ARN.
- **β' (bêta prime)** : Joue un rôle clé dans la liaison à l'ADN matrice.
- **ω (oméga)** : Stabilise le complexe et assiste dans l'assemblage de l'enzyme.
- **En plus le Facteur σ** qui joue un rôle clé pour la spécificité du site de liaison au promoteur.

12-يمثل الشكل التالي تركيب لاحد الجينات: ( 01 نقطة)

XXX +1 Intron1 Exon 2 Intron 2 Exon3 | YYY

- مادا تمثل كل من : XXX و YYY و +1

**XXX : Promoteur, YYY : codon stop, +1 : Premier nucléotide de la partie structurale.**

- هل يتعلق الامر بجين ل Procaryote او ل Eucaryote.اشرح دلك.

**Il s'agit d'un gène eucaryote, présence des introns.**

13-

13-1- يحتوي كروموزوم البكتريا *E. coli* على $4.7 \times 10^6$ نيوكلوتيدة. احسب الوقت الضروري لمضاعفة كل ال ADN البكتيري علما ان سرعة التضاعف هي 1000 نيوكلوتيدة في الثانية. (0.5 نقطة)

**Le chromosome d'*E. coli* contient une seule origine de réplication. La réplication chez *E. coli* est bidirectionnelle, donc il y a deux fourches de réplications qui progressent dans deux sens opposés.**

**Temps de réplication = $4.7 \times 10^6 / 1000 \times 2 = 2350$ Secondes (39.16 min)**

13-2- نفس السؤال ادا تعلق الامر بخلية لكائن راقي Eucaryotes وحمضه النووي يملك نقطتي انطلاق للتضاعف. (0.5 نقطة)

**Don deux points d'origines + deux fourches, le temps de réplication est de :**

**$4.7 \times 10^6 / 1000 \times 2 \times 2 = 1175$ Sec (19.58 min).**

13-3- ادا كانت جزيئة ال ADN تملك 8 % de guanine (G) et 42 % d'adénine (A). ما نسبة القواعد الازوتية التالية (C, T et U)في جزيئة الADN. (0.5 نقطة)

**8 % de thymine (T) et 42 % de cytosine (C) et 0% (U)**