

Q1. Que signifient ionisation et excitation ?

Q2. Qu'y a-t-il de mal à dire que l'ionisation provoque de la chaleur qui endommage l'ADN ?

Q3. Quelle est la caractéristique principale qui détermine si un rayonnement est ionisant ou non ?

Q4. Quels sont les processus d'interaction possibles et lequel domine aux énergies plus élevées ?

Q5. L'ionisation des tissus vivants provoque quoi ?

Q6. Les propriétés chargées ou non chargées ont-elles plus d'effets sur les atomes ?

Q10. Tous les types de rayonnements peuvent induire des effets biologiques par action directe ou indirecte. V ou F ? Vrai.

Q11. L'action indirecte des rayonnements ionisants fait référence à la ?

Q12. L'action directe du rayonnement est le processus dominant pour ?

Q13. Quel est le produit de radiolyse de l'eau responsable des 2/3 – 3/4 des dommages moléculaires causés par l'action

Q14. Définissez et classez du plus petit au plus grand de ces quatre éléments : les chromosomes, la paire de bases, le génome et le gène.

Q15. Décrire la structure de l'ADN.

Q16. Décrire le cycle cellulaire en termes simples.

Q17. Complète la phrase suivante.

Si vous voyez des chromosomes en forme de X, alors il s'est répliqué dans le brin du phase. Chaque chromosome est connu sous le nom de..... Ces deux sont maintenus ensemble au milieu par un.....

Q18. Quels sont les deux types de cellules ?

Q19. Quels sont les deux types de dommages à l'ADN ?

Q20. Quelle est la lésion la plus importante produite dans l'ADN chromosomique par l'exposition aux rayonnements ionisants ?

Q21. Quels sont les types de réparation de l'ADN ?

Q22. Qu'est-ce qu'une lésion chromosomique ? Et quels en sont les trois effets mortels ?

Q23. Décrire la technique de culture des lymphocytes pour déterminer la dose de rayonnement.

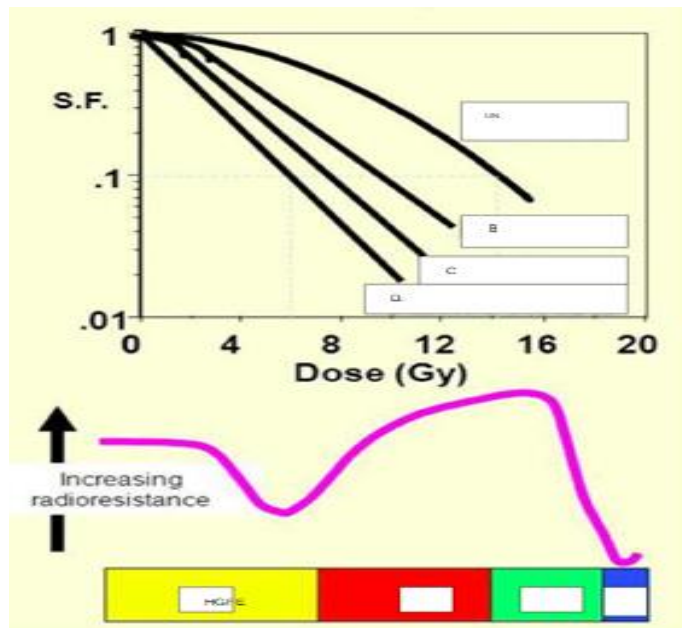
Q24. Définir la mort cellulaire.

Q25. Décrire les étapes impliquées dans la détermination de la réponse des cellules au rayonnement.

Q26. Quel est le mécanisme dominant de la mort reproductive dans les cellules irradiées ?

Q27. Définir la fraction de survie (SF) et l'efficacité de placage (PE). Représentez cela sur un graphique.

Q28. Remplir les trous.



Q1. Que signifient ionisation et excitation ?

Solution :

L'ionisation est la perte d'un électron. L'excitation se produit lorsqu'un électron passe à un niveau d'énergie supérieur.

Q2. Qu'y a-t-il de mal à dire que l'ionisation provoque de la chaleur qui endommage l'ADN ?

Solution :

Le changement chimique est ce qui cause des dommages. L'ionisation modifie l'équilibre électronique, ce qui modifie la chimie. Cette modification chimique entraîne une modification biologique (endommagement de l'ADN).

Les dommages biologiques provoquent des effets génétiques qui peuvent entraîner des effets aigus et/ou un cancer.

Q3. Quelle est la caractéristique principale qui détermine si un rayonnement est ionisant ou non ?

Solution :

L'énergie du rayonnement. Une énergie suffisante peut provoquer une ionisation et surmonter l'énergie de liaison et faire sortir les électrons du nuage d'électrons. La charge est également un facteur mais pas autant comme énergie.

Q4. Quels sont les processus d'interaction possibles et lequel domine aux énergies plus élevées ?

Solution :

Diffusion cohérente, absorption photoélectrique, production de paires et diffusion Compton. Ce dernier domine à des énergies plus élevées car lorsque le photon entre et fait sortir un électron du nuage, le photon a encore de l'énergie lui permettant d'ioniser davantage d'autres atomes.

Q5. L'ionisation des tissus vivants provoque quoi ?

Solution :

Molécules dans les cellules à briser.

Q6. Les propriétés chargées ou non chargées ont-elles plus d'effets sur les atomes ?

Solution :

Les photons, les rayons gamma et les rayons X ont beaucoup d'énergie mais pas de charge, ils ont donc des effets minimes sur les atomes - peut-être qu'un ou deux atomes se sont heurtés.

Les particules chargées ont plus d'interactions.

Q10. Tous les types de rayonnements peuvent induire des effets biologiques par action directe ou indirecte. V ou F ?

Solution : Vrai.

Q11. L'action indirecte des rayonnements ionisants fait référence à la ?

Solution : Dommages causés par les "radicaux libres" tels que OH*.

Q12. L'action directe du rayonnement est le processus dominant pour ?

Solution : Neutrons et particules alpha.

Q13. Quel est le produit de radiolyse de l'eau responsable des 2/3 – 3/4 des dommages moléculaires causés par l'action

Solution : OH*.

Q14. Définissez et classez du plus petit au plus grand de ces quatre éléments : les chromosomes, la paire de bases, le génome et le gène.

Solution :

Paire de bases : Une paire de bases est l'une des paires AT ou CG. Chaque paire de bases est une molécule.

Gène : codes individuels pour des caractéristiques individuelles telles que la couleur et la taille des yeux.

Chromosomes : chaque chromosome comporte des sections appelées gènes. Chaque partie du gène est appelée une paire de bases. Ainsi, les chromosomes abritent les codes des caractéristiques individuelles.

Génome : ensemble haploïde de chromosomes. Le plan de toutes les fonctions et la structure de ce qui fait une personne. Essentiellement le code de la personne. Tous les gènes réunis forment un génome.

Q15. Décrire la structure de l'ADN.

Solution :

- Deux longues chaînes polymères distinctes (formées d'unités sucre et d'unités phosphate = paires de bases) enroulées l'une autour de l'autre sous la forme d'une double hélice.
- La copie/réplication se produit à la phase S du cycle de division cellulaire.
- Deux (anciens) brins sont séparés et deux (nouveaux) brins sont créés avec l'appariement de base complémentaire exact le long des deux anciens brins de sorte que les deux nouvelles molécules d'ADN à double hélice formées soient chacune composées d'un ancien et d'un nouveau brin.
- Deux nouvelles molécules d'ADN séparées en deux cellules filles identiques.

Q16. Décrire le cycle cellulaire en termes simples.

Solution :

Le cycle cellulaire comprend l'interphase et la phase mitotique. Pendant l'interphase, la cellule se développe et l'ADN nucléaire est dupliqué. L'interphase est suivie de la phase mitotique. Au cours de la phase mitotique, les chromosomes dupliqués sont séparés et répartis dans les noyaux filles. Le cytoplasme est généralement divisé également, ce qui donne deux cellules filles.

Q17. Complète la phrase suivante.

Solution :

Si vous voyez des chromosomes en forme de X, alors il s'est répliqué dans le brin du ...**S** phase. Chaque chromosome est connu sous le nom de... **chromatides**..... **sœurs** Ces deux sont maintenus ensemble au milieu par un ...**centromère**

Q18. Quels sont les deux types de cellules ?

Solution :

Somatique (diploïde) - cellules du corps avec 46 chromosomes.

Sexe (haploïde) – par exemple un spermatozoïde ou un ovule avec 23 chromosomes.

Q19. Quels sont les deux types de dommages à l'ADN ?

Solution :

Single Strand Break (SSB): Un brin de l'hélice d'ADN se casse, certaines des paires de bases peuvent être détruites dans ce brin.

Double Strand Break (DSB) : produit par un événement ionisant ou à la suite de deux SSB indépendants. Si le DSB n'est pas réparé avec précision (réparation sujette aux erreurs - absence de matrice), il peut causer des dommages génétiques importants, entraîner la mort cellulaire ou la naissance d'une cellule anormale (cancéreuse).

Q20. Quelle est la lésion la plus importante produite dans l'ADN chromosomique par l'exposition aux rayonnements ionisants ?

Solution :

Cassures sur les deux brins d'ADN opposés ou séparés par seulement quelques bases (casse double brin). Les cassures double brin sont difficiles à réparer pour les cellules. Les brins séparés peuvent se réunir au mauvais endroit.

Q21. Quels sont les types de réparation de l'ADN ?

Solution :

1. La recombinaison homologe (RH) utilise un modèle similaire qui n'est pas endommagé et en le copiant et en remplaçant la région endommagée par cette copie. Les versions copiées ne

peuvent être trouvées que dans les phases tardives S ou G2 . Par conséquent, il n'est pas difficile de réparer les SSB.

2. Les non-homologues ne peuvent pas utiliser un modèle pour la réparation car les dommages se produisent avant la phase de réplication, ils ne sont donc pas précis. Chaque extrémité de la rupture double brin doit être traitée, en supprimant les bases endommagées et en ajoutant des bases si nécessaire (c'est là que l'erreur survient car nous ne savons pas si les bases ajoutées sont les bonnes)

Q22. Qu'est-ce qu'une lésion chromosomique ? Et quels en sont les trois effets mortels ?

Solution :

Les dommages chromosomiques se produisent lorsqu'un seul chromosome est brisé avant que le matériel n'ait été dupliqué dans la phase S. Lorsque la chromatine génère un brin identique, elle reproduit la cassure provoquée par le rayonnement. Par conséquent, une aberration / anomalie chromosomique est visible à la mitose, car il existe des cassures identiques dans une paire de brins.

Trois effets létaux :

- Deux aberrations chromosomiques (les dommages au début de l'interphase, avant la réplication, entraînent la réplication de l'erreur/cassure. Deux aberrations identiques apparaissent après/pendant la métaphase) - Chromosomes dicentriques et en anneau.
- Une aberration chromatidique (les dommages se produisent plus tard dans l'interphase, après la réplication, puis une chromatide est endommagée mais la sœur est OK) - Chromosomes de pont anaphase.

Q23. Décrire la technique de culture des lymphocytes pour déterminer la dose de rayonnement.

Solution :

Tester si une cellule peut se répliquer ou non et l'observer. Prendre un nombre défini de cellules individuelles et les mettre dans une boîte de Pétri, leur donner les nutriments et la bonne température dont elles ont besoin et voir si elles se reproduisent après environ 10 jours. Cela nous permet de déterminer les effets du rayonnement sur la survie des cellules. Si cinq divisions cellulaires ou plus se produisent après l'irradiation, la cellule est vivante. Nous attendons au moins 5 cycles cellulaires car nous devons faire la moyenne de la possibilité de 1 ou 2 réplifications car elles pourraient ne pas se répliquer à chaque cycle. Si la cellule est incapable de donner naissance à une colonie viable, la mort mitotique de la cellule s'est produite.

Q24. Définir la mort cellulaire.

Solution :

Les cellules sont considérées comme mortes lorsqu'elles ont perdu leur intégrité reproductive.

Cela se produit généralement lorsqu'il est exposé à des radiations. La plupart des morts cellulaires sont dues à la mort mitotique.

Q25. Décrire les étapes impliquées dans la détermination de la réponse des cellules au rayonnement.

Solution :

- Tissu normal → traité avec de l'enzyme trypsine, sépare les cellules en une seule cellule suspension.
- Nombre connu de cellules individuelles étalées dans une boîte de Pétri de milieu de culture, fixées au fond de la boîte, incubées à 37 °C.
- Après environ 10 jours, de petites colonies isolées de cellules ont été observées → des cellules individuelles ont terminé une série de divisions cellulaires.
- Cellules individuelles irradiées peu de temps après avoir été étalées, certaines seront tuées (ne produiront pas colonies):
 - Survie cellulaire = capacité à subir cinq divisions cellulaires ou plus après irradiation.
 - Mort cellulaire = incapacité de la cellule à proliférer et à donner naissance à une colonie visible d'environ 32 à 64 cellules (cinq ou six doublements successifs) → mort mitotique.

Q26. Quel est le mécanisme dominant de la mort reproductive dans les cellules irradiées ?

Solution :

Mort mitotique, lorsque la cellule meurt en tentant de se diviser, la raison étant des aberrations chromosomiques.

Q27. Définir la fraction de survie (SF) et l'efficacité de placage (PE). Représentez cela sur un graphique.

Solution :

Une courbe de survie identifie la relation entre la dose de rayonnement et la proportion de cellules qui survivront.

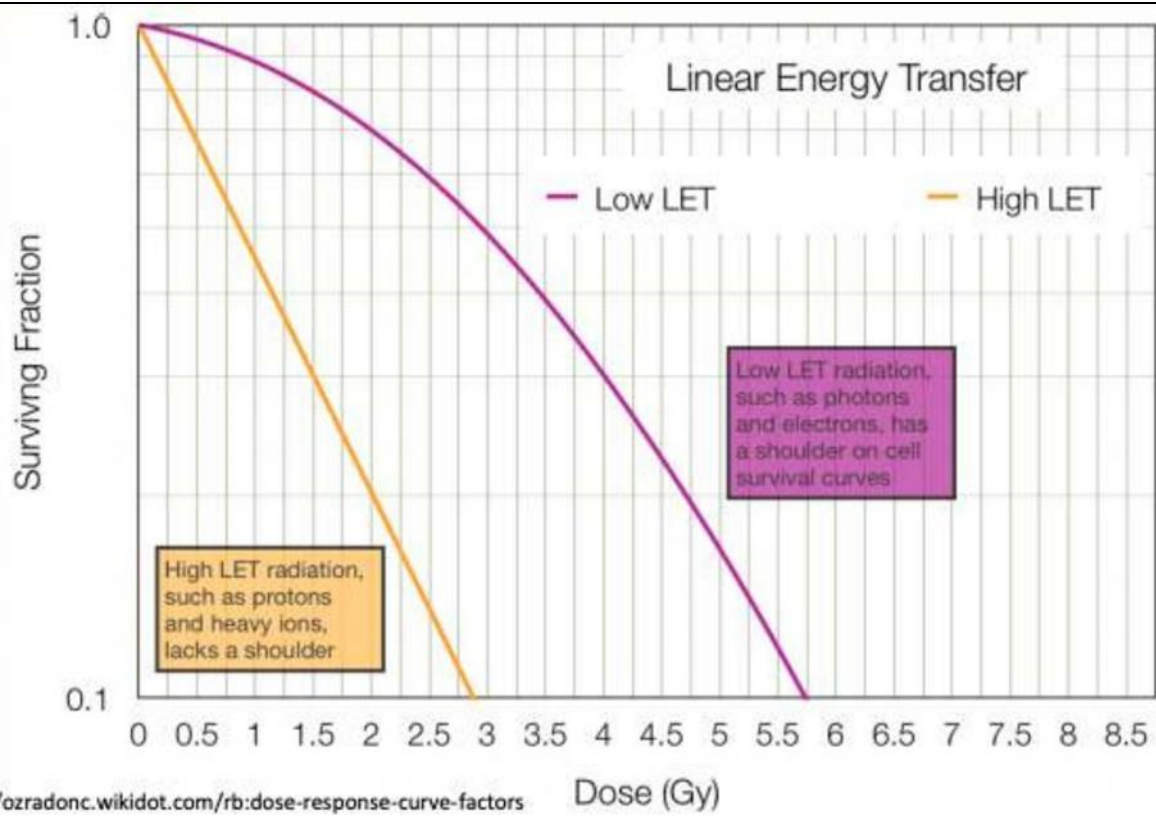
L'efficacité de placage (PE) indique le % de cellulesensemencées qui se développent en colonies.

Efficacité de placage

$$\% PE = (\text{Nombre moyen de colonies par boîte}) / (\text{Nombre de cellules étalées par boîte}) \times 100$$

Fraction survivante après la dose D

$$SF = (\text{Nombre moyen de colonies après dose D par boîte} / \text{Nombre moyen de cellules étalées par boîte}) \times (100/EP)$$



➤ Ce graphique montre que les cellules sous la ligne orange ont moins de survie. Pour la même dose, plus de destruction de cellules se produit dans un TEL élevé.

Q28. Remplir les trous.

Solution : A = Tard S, B = Tôt S, C = Phase G1, D = Phase G2/M, E = G1, F = S, G = G2, H = M

