

RAYONNEMENT IONISANTS 1

Le cours en 50 questions

Remarques : ces questions regroupent l'essentiel des connaissances ou compétences qui sont tombés au concours ces 10 dernières années à la faculté de médecine de Poitiers pour la première année de PACES, dans l'UE3a. Les questions marquées en ++ sont essentiels pour la réussite des QCM.

- 1) ++Un atome est constitué d'électron et d'un noyau. De quoi est constitué un noyau ?
- 2) ++ Quelles sont les particules élémentaires constituantes des nucléons ? Indiquer les nombres de particules élémentaires différentes constituant un neutron et un proton
- 3) Convertir en m : 1 femtomètre et 1 picomètre
- 4) Donner la masse approximative du proton du neutron et de l'électron
- 5) ++ Donner la valeur approximative de l'unité de masse atomique (uma)
- 6) ++Donner la masse du carbone 12, ainsi que sa masse molaire
- 7) Un proton est-il plus lourd qu'un neutron ?
- 8) Pourquoi dit-on que la matière est essentiellement constituée de vide ?
- 9) ++Donnez les 4 forces fondamentales ainsi que leur rôle et leurs classements par ordre d'intensité
- 10) A quel moment doit-on utiliser la relativité et la mécanique quantique ?
- 11) ++Connaitre la structure d'une onde électromagnétique (est ce que cette une onde transversale ou longitudinale ?)
- 12) Donner la formule liant la pulsation ω à la fréquence
- 13) ++Expliquer sommairement ce que l'effet photoélectrique est ce preuve de l'aspect ondulatoire ou une preuve de l'aspect corpusculaire du rayonnement ?
- 14) ++Exprimer la Longueur d'onde de Debrooglie
- 15) ++Modèle de Bohr : exprimer la vitesse en fonction de n et donner les formules suivantes :
Energie totale $E_t=f(n)$ et rayon d'orbite $R_n=f(n)$.
- 16) ++Vrai ou faux ?
 - A) plus l'électron est proche du noyau, plus la vitesse est grande
 - B) plus l'électron s'éloigne du noyau, plus son Energie total augmente
 - C) Plus l'électron s'éloigne du noyau, plus son Energie de liaison est grande
 - D) Plus le nombre quantique principal est grand, plus le rayon diminue.
- 17) ++Soit un atome avec un nombre quantique principal n . Quelle valeur peut prendre n ?
- 18) ++Si $n=4$ Quel sont les valeurs pouvant être prise par le nombre quantique orbitale l ?
- 19) ++Si $n=4$ Quelles sont les valeurs pouvant être prise par le nombre quantique magnétique ?
- 20) ++Si $n=4$ Quelles sont les valeurs pouvant être prise par le nombre quantique de spin ?
- 21) ++Remplissage (à connaitre en chimie) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$
Dans la couche $3d^{10}$: indiquer la ou les valeurs de n , de l de m_l et de m_s .
- 22) les niveaux d'énergie de l'hydrogène sont donnés par la formule :

$$E_n = \frac{E_0}{n^2} \text{ avec } E_0 = 13,6 \text{ eV}$$

Calculez E1 E2 et E3 et E ∞

23) Indiquez-les sur un schéma

24) Sur ce même schéma indiquer l'état ionisé, les états excités, et l'état fondamental

25) L'atome passe du niveau d'énergie 3 au niveau d'énergie 2 : s'agit-il d'une émission ou d'une absorption ? Calculer la longueur d'onde associée à la transition λ_{32}

26) ++On considère l'uranium $^{238}_{92}\text{U}$: indiquer le nombre de proton, le nombre d'électron, de neutron, et le nombre de nucléon contenu dans cet atome.

27) ++Que signifie isotope ? que signifie isobare ?

28) ++Vrai ou faux ?

A) Les propriétés chimiques sont fixées par le nombre d'électrons

B) 2 isotopes ont les mêmes priorités chimiques

C) 2 isotopes ont les mêmes propriétés physiques

29) Calculer la masse approchée de l'uranium 238

30) Préciser la composition d'un noyau de l'isotope 235 de l'uranium ayant pour symbole $^{235}_{92}\text{U}$.

31) Calculer le défaut de masse de ce noyau, en unité de masse atomique puis en kilogramme.

$$\text{Masse du noyau d'uranium 235 : } m \left(^{235}_{92}\text{U} \right) = 234,99332 \text{ u}$$

$$\text{Masse du neutron } m_n = 1,00866 \text{ u}$$

$$\text{Masse du proton } m_p = 1,00728 \text{ u}$$

$$\text{u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Calculer, en joule puis en MeV, l'énergie de liaison de ce noyau.

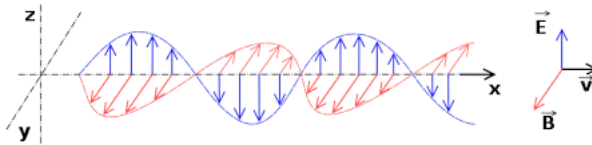
$$1 \text{ eV} = 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m / s}$$

RAYONNEMENT IONISANT 1

Le cours en 50 réponses

- 1) Un noyau est constitué de proton et de neutron (donc de nucléons).
- 2) Les particules élémentaires sont les quarks. Il existe 6 types de quarks différents :
Quark U (up), quark D(down), quark C (charm), quark S (strange) Quark B (bottom) quark T (top)
Proton= uud, neutron=udd
- 3) 10^{-15} m et 10^{-12} m
- 4) $m_p \approx m_n \approx 1,67 \cdot 10^{-27}$ m $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ m
- 5) 1 mole d'uma pèse 1g, donc $1 \text{ uma} = \frac{1}{N_A} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg
- 6) 1 atome de carbone pèse EXACTEMENT 12 uma. Une mole de carbone pèse donc 12g
- 7) Un neutron est plus lourd qu'un proton
- 8) 99,9 % de la matière est contenu dans le noyau, qui représente 1/100 000 de la taille de l'atome. (une tête d'épingle au milieu d'un terrain de foot).
- 9) Force nucléaire forte : assure la cohésion du noyau, l'attraction entre nucléons > interaction électromagnétique, assure l'attraction entre les atomes (cohésion de la matière) > interaction faible (explique la radioactivité β^+ et β^- pas au programme) > gravitation (assure la cohésion du système solaire et explique le poids des objets)
- 10) Lors que les vitesses deviennent grande, il faut utiliser la relativité. Lors que les objets sont de très petite taille (atome) il faut utiliser la mécanique quantique
- 11) Une onde électromagnétique est constitué d'un champs E et d'un champ B transverse a la



direction de propagation.

- 12) $w = 2 \cdot \pi \cdot f$ (mémo technique 2 oiseau = 2 pif)
- 13) L'effet photoélectrique est la collision d'un photon avec un électron. Ce qui prouve que la lumière est un ensemble de photon (aspect corpusculaire)
- 14) $\lambda = \frac{h}{p}$
- 15) $v = \frac{v_0}{n}$ $E = \frac{-E_0}{n^2}$ $r = n^2 \cdot r_0^2$
- 16) A vrai B Faux C faux D faux
- 17) n peut aller de 1 à l'infini
- 18) l peut valoir : 0 ; 1 ; 2 ; 3
- 19) ml peut valoir -3 ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ; 3
- 20) ms vaut +/- 1/2 dans tout les cas
- 21) n vaut 3 l vaut 2 ml vaut ; -2 ; -1 ; 0 ; 1 ; 2 ms vaut +/- 1/2

22) $E_n = \frac{E_0}{n^2} \Rightarrow$ on retrouve les niveaux E1 E2 et E3 sur le diagramme ci-dessous. Lorsque l'atome passe de E » a E2, l'énergie de l'atome diminue et l'atome émet un photon d'énergie E3-E2

23) Voir schéma

24) Voir schéma

25) c'est une émission

$$E_{32} = E_3 - E_2 = 1,1 \text{ eV} = 1,76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\lambda_{32} = \frac{h \cdot c}{E_{32}} = 1128 \text{ nm}$$

26) 92 électrons 238 nucléons = 92 proton + 146 neutrons

27) Isotope = même nombre de proton. isobare = même nombre de nucléons. Exemple $^{235}_{92}\text{U}$ est un isotope de $^{238}_{92}\text{U}$. Et $^{238}_{93}\text{Pu}$ est un isobare de $^{238}_{92}\text{U}$.

28) A vrai le nombre d'électrons fixe la réactivité chimique de l'atome (capacité à créer des liaisons par exemple)

B vrai (même nombres d'électrons = même propriétés chimique)

C faux 2 isotopes auront deux masses différentes, donc des propriétés physiques différentes.

29) 238 nucléons donc une masse approchée de $M = 238 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} = 3,97 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$

30) A = 235 nucléons, soit :

Z = 92 protons

N = A - Z = 235 - 92 = 143 neutrons

31)

$$\Delta m = (92 m_p + 143 m_n) - m(^{235}_{92}\text{U})$$

$$\Delta m = 236,90814 - 234,99332 = 1,9148 \text{ u}$$

$$\Delta m = 1,91482 \cdot (1,66054 \times 10^{-27}) = 3,17964 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$E_l = \Delta m \times c^2$$

$$E_l = 3,17964 \times 10^{-27} \times (2,9979 \times 10^8)^2 = 2,85767 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$E_l = 1783,6 \text{ MeV}$$

