سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

سراسری- ۱۳۸۷

در اندر کنش نوکلئون‌ها، نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی چگونه است؟

۱) ضعیف، بلندبرد

۲) قوی، بلندبرد

۳) ضعیف، کوتاه‌برد

۴) قوی، کوتاه‌برد ✓

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۳۹۱

در یک هسته‌ی پایدار، جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌ی هسته:

(۱) مساوی جرم هسته است.

(۲) مساوی جرم تبدیل‌شده به انرژی بستگی هسته است.

(۳) بزرگ‌تراز جرم هسته است. ✓

(۴) کوچک‌تراز جرم تبدیل‌شده به انرژی بستگی هسته است.

نوکلئون‌ها

☑ اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که **جرم هسته** از **مجموع جرم** **پروتون‌ها** و **نوترون‌های** تشکیل دهنده‌اش اندکی **کمتر** است.

جرم نوکلئون‌ها > جرم هسته

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

سراسری- ۱۳۹۴

کدام‌یک از موارد زیر درباره‌ی هسته‌ی اتم‌های عناصر درست است؟

۱) اغلب ایزوتوپ‌های عناصر ناپایدارند و با گذشت زمان واپاشیده می‌شوند. ✓

۲) برد نیروهای کولنی درمقایسه با بُرد نیروهای هسته‌ای بسیار کوتاه است. ✗

۳) جرم یک هسته برابر مجموع نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده آن هسته است. ✗

۴) نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها برای هسته‌های پایدار مختلف یکسان است. ✗

$\frac{N}{P}$

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

در هستهٔ اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون مجاور F و بین دو نوترون مجاور برابر F' و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر F'' باشد، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟ سراسری- ۱۳۹۸

① $F = F' = F''$ ✓

② $F'' > F' > F$

③ $F' > F'' > F$

④ $F > F' > F''$

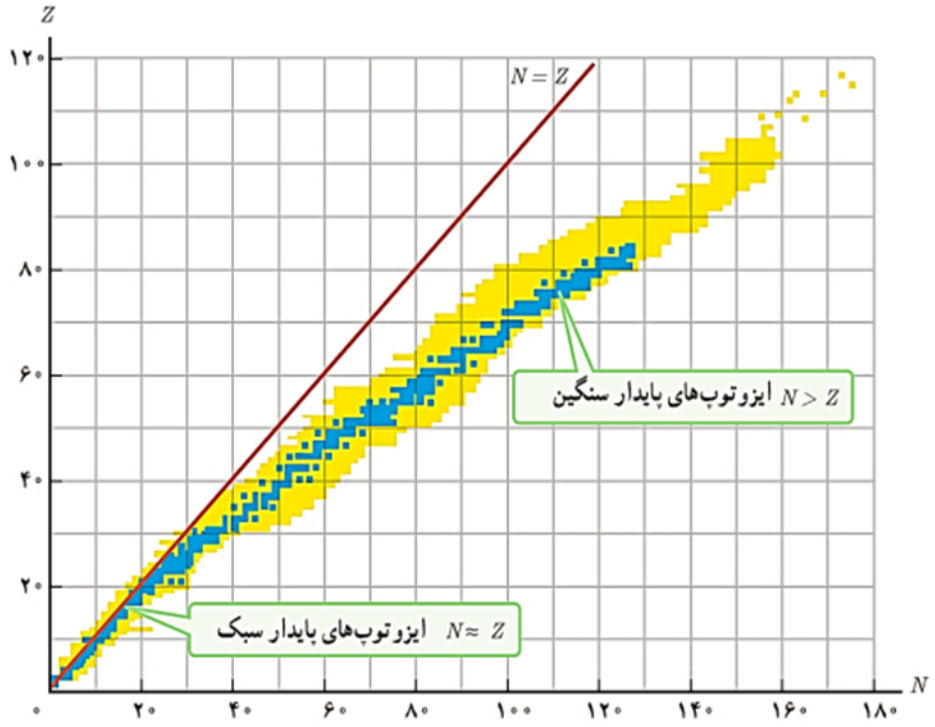
☑ نیروی ربایشی هسته‌ای یکسانی بین **دو پروتون**، **دو نوترون**، یا **یک پروتون** و **یک نوترون** وجود دارد.

☑ از **منظر نیروی هسته‌ای**، تفاوتی **بین پروتون و نوترون** **وجود ندارد** و دلیل نام‌گذاری آنها با نام عام **نوکلئون** نیز همین است.

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۴۰۱

اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هستهٔ یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟



(۱) در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است. ✗

(۲) نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است. ✗

(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد. ✗

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است. ✓

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۴۰۲

نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها ..... .

(۱) با مربع فاصلهٔ بین دو نوکلئون نسبت عکس دارد.

(۲) متناسب با تعداد نوکلئون‌های هسته، افزایش می‌یابد.

(۳) کوتاه‌بُرد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند. ✓

(۴) بین دو پروتون از نوع دافعه و بین پروتون و نوترون از نوع جاذبه است.

☑ **نیروی هسته‌ای:**

۱- **کوتاه بُرد** است.

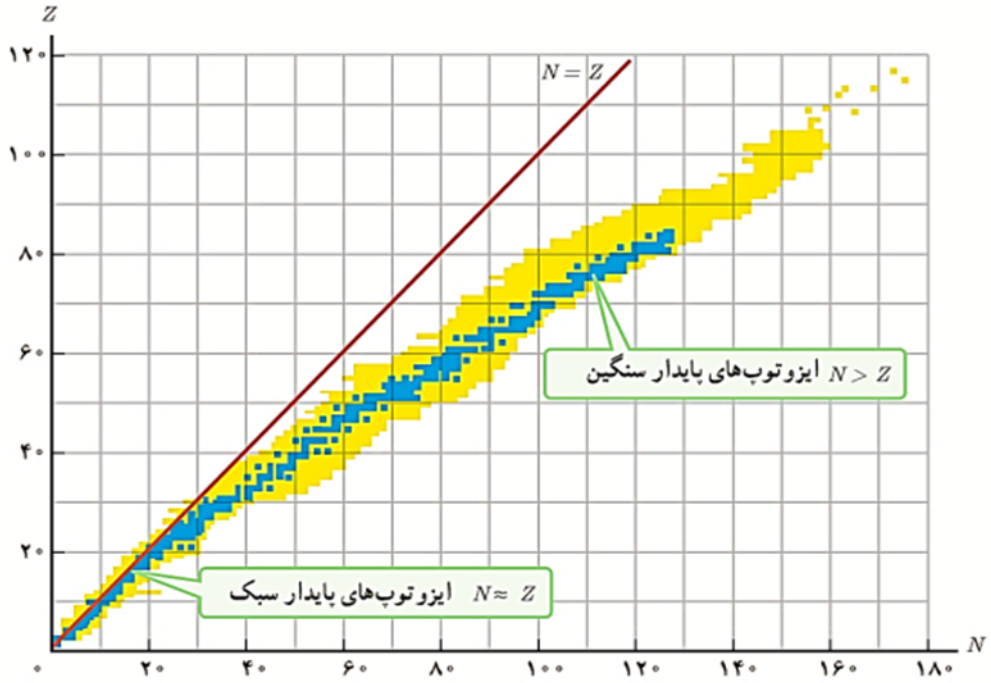
۲- تنها در **فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته** اثر می‌کند.

۳- **مستقل از بار الکتریکی** است.

اعظم حشمتی

درهسته‌ی اتم عناصر طبیعی، تعداد پروتون‌های هسته را با Z و تعداد نوترون‌ها را با N نشان می‌دهیم. اگر از سبک‌ترین اتم‌ها به سمت سنگین‌ترین آن‌ها برویم، نسبت $\frac{N}{Z}$ چگونه تغییر می‌کند؟

سراسری- ۱۳۸۸



(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) ✓ افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) با نظم معینی کم و زیاد می‌شود.

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۳۸۹

در هسته‌ی یک اتم، نیروی هسته‌ای:

۱) نیروی جاذبه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند. ✗

۲) نیروی دافعه‌ای است که هر پروتون به تمام پروتون‌ها وارد می‌کند. ✗

۳) نیروی دافعه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند. ✗

۴) نیروی جاذبه‌ای است که هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود وارد می‌کند. ✓

☑ **هر نوکلئون**، فقط به **نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاورش** **نیروی هسته‌ای** وارد می‌کند.

یک **پروتون** یا یک **نوترون**، فقط **نزدیک‌ترین نوکلئون‌های مجاور** خود را با **نیروی هسته‌ای** **جذب می‌کند.**

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۳۸۹

کدام ویژگی در خصوص ایزوتوپ‌های یک عنصر درست نیست؟

۱) خواص شیمیایی یکسانی دارند.

۲) انرژی بستگی هسته‌شان یکسان است.

۳) بار هسته‌ی آن‌ها یکسان است.

۴) تعداد نوکلئون‌هایشان نابرابر است.

☑ **ویژگی‌های هسته** را **تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های** آن تعیین می‌کند.

☑ **خواص شیمیایی هر اتم** را **تعداد پروتون‌های هسته**(عدد اتمی Z) تعیین می‌کند.

☑ به همین سبب هسته‌هایی که **تعداد پروتون** مساوی ولی **تعداد نوترون** متفاوت دارند **خواص شیمیایی یکسانی** دارند، در نتیجه این هسته‌ها در جدول تناوبی عناصر هم مکان هستند و بنابراین **ایزوتوپ (هم مکان)** نامیده می‌شوند.

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۳۸۵

همه‌ی ایزوتوپ‌های یک عنصر:

(۱) نیمه‌عمر یکسانی دارند.

(۲) انرژی بستگی یکسانی دارند.

(۳) ✓ دارای عدد اتمی (پروتون) یکسان و عدد جرمی متفاوتند.

(۴) ✗ دارای جرم‌های یکسان و عدد اتمی متفاوت‌اند.

☑ به همین سبب هسته‌هایی که **تعداد پروتون** مساوی ولی **تعداد نوترون** متفاوت دارند **خواص شیمیایی یکسانی** دارند، در نتیجه این هسته‌ها در جدول تناوبی عناصر هم مکان هستند و بنابراین **ایزوتوپ (هم مکان)** نامیده می‌شوند.

اعظم حشمتی

اگر در واکنش هسته‌ای، ۴ گرم جرم به انرژی تبدیل شود، انرژی حاصل، معادل با انرژی مصرف شده در چند لامپ ۱۰۰ واتی است که به مدت ۲۰ ساعت روشن باشند؟

سراسری- ۱۳۸۶

(۱) ۵هزار

(۲) ۵۰هزار

(۳) ۵ میلیون

(۴) ۵۰ میلیون ✓

$E_{\text{هسته‌ای}} = nE_{\text{الکتریکی}}$

$mc^2 = n\,P\cdot t$

$n = \dfrac{mc^2}{P\cdot t} = \dfrac{4\times10^{-3}\,(3\times10^8)^2}{100\times20\times36\times10^2} = \dfrac{36\times10^{13}}{2\times36\times10^5} = \dfrac{1}{2}\times10^8 = 5\times10^{-1}\times10^8$

$n = 5\times10^7 = 50\times10^6$

اعظم حشمتی

در یک واکنش هسته‌ای، ۲ میلی‌گرم جرم تبدیل به انرژی شده است، انرژی حاصل معادل با چند کیلووات ساعت است؟

سراسری- ۱۳۹۳

$(c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s})$

۱) $۲/۵ \times ۱۰^{۴}$

۲) $۲/۵ \times ۱۰^{۹}$

۳) ۵×۱۰^{۴} ✓

۴) ۵×۱۰^{۹}

$E = mc^{۲} = ۲ \times ۱۰^{-۶} (۳ \times ۱۰^{۸})^{۲}$

$۲ \frac{mg}{kg} \times \frac{۱۰^{-۳}}{۱۰^{+۳}}$

۹×۱۰^{۱۶}

$E = \frac{۱۸ \times ۱۰^{۱۰} J}{۳۶ \times ۱۰^{۵} kw.h} = \frac{۱}{۲} \times ۱۰^{۵} = ۵ \times ۱۰^{-۱} \times ۱۰^{۵}$

۲

$E = ۵ \times ۱۰^{۴} kw.h$

اعظم حشمتی

اگر در یک واکنش هسته‌ای یک گرم جرم تبدیل به انرژی شود، انرژی حاصل چه جرمی از ماده را می‌تواند یک صد متر از سطح زمین بالا ببرد؟ $\left(c = ۳ \times ۱۰^{۸} \frac{m}{s} \ , \ g = ۱۰ \frac{m}{s^{۲}}\right)$

خارج از کشور- ۱۳۹۳

$E = U$

$\downarrow$

$m_۱ c^{۲} = m_۲ g h$

$\downarrow$

$۱ \times ۱۰^{-۳} (۳ \times ۱۰^{۸})^{۲} = m \times ۱۰ \times ۱۰۰$

$۱۰^{-۳} \times ۹ \times ۱۰^{۱۶} = ۱۰^{۳} m$

$m = \frac{۹ \times ۱۰^{۱۳}}{۱۰^{۳}} = ۹ \times ۱۰^{۱۰} \ kg \rightarrow$ تن $\times ۱۰^{-۳} = ۹ \times ۱۰^{۷} = ۹۰ \times ۱۰^{۶}$

(۱) ۹۰ میلیون تُن ✓

(۲) ۹۰ تُن

(۳) ۴۵۰ میلیون کیلوگرم

(۴) ۴۵۰ کیلوگرم

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

کدام موارد درست است؟

الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته اندکی بیشتر است.

ب: انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته‌ای می‌نامند.

پ: در هسته‌های پایدار، هر چه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

سراسری- ۱۴۰۳

۱) «الف»، «ب» و «پ»

۲) «الف» و «پ»

۳) «الف» و «ب»

۴) «ب» و «پ»

سوالات کنکور سراسری | ساختار هسته

اعظم حشمتی

خارج از کشور- ۱۴۰۴

کدام مورد در خصوص «هستهٔ اتم» درست است؟

۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند. ✗

۲) جرم هسته برابر مجموع جرم نوکلئون‌های تشکیل‌دهندهٔ آن است. ✗ (بهتر)

۳) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند. ✗

۴) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبهٔ keV تا مرتبهٔ MeV است. ✓