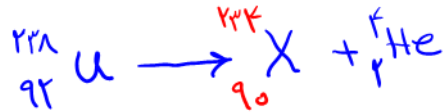


سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۱- با واپاشی اورانیوم $^{238}_{92}U$ یک ذره ی آلفا گسیل می شود، عنصر ایجاد شده از این واپاشی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۵



$$N = 234 - 90 = 144$$

- ① ۱۴۴ و ۹۰ ✓
② ۱۴۶ و ۹۰
③ ۹۱ و ۱۴۴
④ ۹۱ و ۱۴۶

۲- در واکنش هسته ای $^1_0n + ^1_8B \rightarrow ^3_3Li + ^x_yX$ ، کدام است x ؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۹

① $\alpha + \beta$

② β

③ α ✓

④ $\alpha + 2\beta$

۳- عدد اتمی هسته ای که فقط ذره ی گاما گسیل کرده باشد، چند واحد کاهش می یابد؟
مرجع: سراسری- ۱۳۸۲

بازیل پرتو گاما ← هسته تنها برانگیخته می شود.

① ۰ ✓

② ۱

③ ۲

④ ۳

۴- در واکنش $^{239}_{92}U \rightarrow ^{239}_{93}Np + ^0_{-1}x$ ، کدام است x ؟
مرجع: خارج از کشور- ۱۳۸۹

① الکترون ✓

② پروتون

③ نوترون

④ پوزیترون

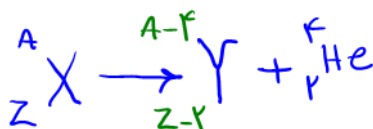
۵- وقتی از یک هسته ذره α گسیل می شود:

① بار هسته ثابت می ماند.

② بار هسته به اندازه ی $q = +2e$ افزایش می یابد.

③ جرم هسته به اندازه ی جرم ۲ پروتون کاهش می یابد.

④ عدد جرمی هسته به اندازه ی عدد جرمی هلیوم کاهش می یابد. ✓



سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۶- اورانیوم $^{238}_{92}U$ با تابش یک پرتو آلفا به کدام یک از عناصر زیر تبدیل می شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲



① $^{234}_{91}Pa$

② $^{238}_{90}Th$

③ $^{234}_{90}Th$ ✓

④ $^{234}_{92}U$

۷- هسته $^{231}_{91}Pa$ ، با گسیل ذره ی آلفا و می باشد. هسته ی حاصل چند پروتون و چند نوترون دارد؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۲



① $227 - 92$

② $227 - 89$

③ $138 - 92$

④ $138 - 89$ ✓

۸- 6_3Li یکی از ایزوتوپ های رادیواکتیو لیتیم است. این ایزوتوپ پس از تابش یک ذره آلفا و یک الکترون به کدام عنصر تبدیل می شود؟

مرجع: ۱: سنجش - ۱۳۹۴



① 6_3Li

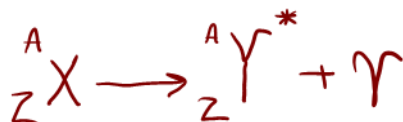
② 6_4Be

③ 6_3Li

④ 4_2He ✓

۹- در واپاشی گامازا

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۴



① تعداد نوکلئون ها ثابت می ماند. ✓

② عدد اتمی یک واحد کاهش می یابد.

③ عدد جرمی یک واحد کاهش می یابد.

④ هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می رود.

۱۰- واکنش هسته ای $^{32}_{15}P \rightarrow ^{32}_{16}S + ^{-1}_0e$ با کدام ذره کامل می شود؟

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۸۵

① بتا (الکترون) ✓

② آلفا

③ گاما

④ پروتون

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

مرجع: خارج از کشور - ۱۳۹۰

۱۱- در فعل و انفعال هسته‌ای ${}_{15}^{30}P + X \rightarrow {}_{13}^{27}Al + {}_2^4He$ کدام است؟

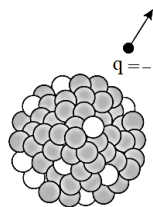


① الکترون

② پروتون

③ نوترون ✓

④ پوزیترون



مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

۱۲- در واپاشی مطابق شکل زیر، تعداد پروتون‌های هسته و تعداد نوترون‌های آن
 ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e$

① یک واحد افزایش می‌یابد - یک واحد کاهش می‌یابد. ✓

② یک واحد کاهش می‌یابد - یک واحد افزایش می‌یابد.

③ یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

④ یک واحد کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند.

۱۳- در فعل و انفعال هسته‌ای ${}_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{56}^{141}Ba + {}_{36}^{92}X + 3({}_0^1n)$ ، برای عنصر X ، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

مرجع: سراسری - ۱۳۹۶

$$N = 92 - 34 = 58$$

① ۵۸ و ۳۶

② ۵۶ و ۳۶ ✓

③ ۹۴ و ۵۴

④ ۹۲ و ۵۴

مرجع: سراسری - ۱۳۹۸

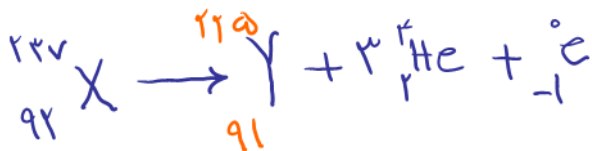
۱۴- در واکنش ${}_{92}^{237}X \rightarrow Y + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

① ۲۲۴

② ۲۲۵ ✓

③ ۲۲۶

④ ۲۲۸



سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۱۵ - کدام موارد درست است؟

- الف - در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون های مداری اتم نیست. مرجع: سراسری- ۱۴۰۰
- ب - در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.
- پ - اغلب هسته ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می گیرند.
- ت - در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می شود.

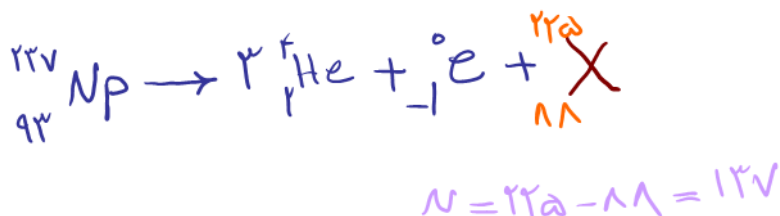
① الف و ب ✓

② الف و پ

③ ب و ت

④ ب و پ

۱۶ - نپتونیم ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل α ذره و یک ذره β^- صورت می گیرد. در این واپاشی، هسته نهایی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۰



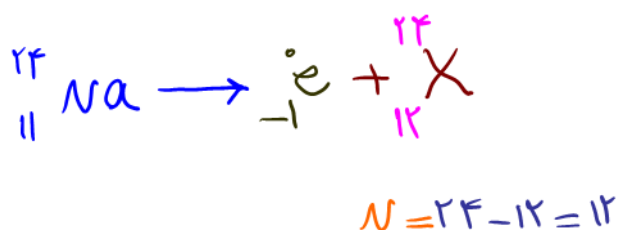
① ۸۷ و ۱۳۶

② ۸۸ و ۱۳۶

③ ۸۷ و ۱۳۷

④ ۸۸ و ۱۳۷ ✓

۱۷ - سدیم ${}_{11}^{24}\text{Na}$ واپاشی β^- انجام می دهد، هسته جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟ مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰



① ۱۱ و ۱۳

② ۱۱ و ۱۲

③ ۱۳ و ۱۱

④ ۱۲ و ۱۲ ✓

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۱۸- کدام موارد درست است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰

الف- پرتوهای α سنگین‌اند و برد بلندی دارند.

ب- تعداد نوکلئون‌ها در طی فرآیند واپاشی هسته پایسته است.

پ- یکی از کاربردهای گسترده واپاشی α ، در آشکارسازی‌های دود است.

ت- واپاشی α در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

① الف و ب

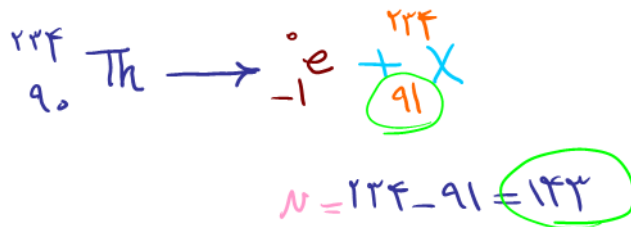
② الف و پ

③ ب و ت

④ ب و پ ✓

۱۹- هسته ${}_{90}^{234}\text{Th}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. عدد اتمی هسته دختر چند برابر عدد نوترونی آن است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۰



① $\frac{91}{144}$

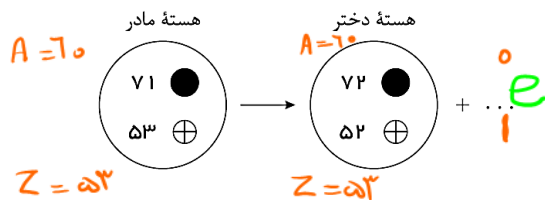
② $\frac{89}{145}$

③ $\frac{89}{144}$

④ $\frac{91}{143}$ ✓

۲۰- شکل زیر، واپاشی β^- را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل‌شده، کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۱



① آلفا

② گاما

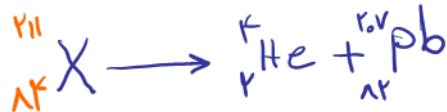
③ پوزیترون ✓

④ الکترون

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۲۱- سرب $^{207}_{82}Pb$ هسته دختر پایداری است که می تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۴۰۱

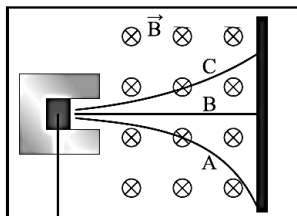


۲۰۳ ①

۲۰۵ ②

۲۰۹ ③

۲۱۱ ④ ✓



ماده پرتوزا

۲۲- شکل زیر، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می دهد که از یک میدان

مغناطیسی عبور می کنند. نوع آنها در مسیرهای از A تا C به ترتیب کدام است؟ مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

الکترن، گاما و آلفا ① ✓

آلفا، گاما و الکترن ②

الکترن، پوزیترون و آلفا ③

آلفا، پوزیترون و الکترن ④

۲۳- در کدام مورد ، فرایند واپاشی درست است؟

ب: $^A_Z X_N \rightarrow ^A_{Z-1} Y_{N+1} + e^+$ مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

ت: $^A_Z X_N \rightarrow ^A_{Z+1} Y_{N+1} + e^+$

الف: $^A_Z X_N \rightarrow ^A_{Z-1} Y_{N+1} + e^-$

ب: $^A_Z X_N \rightarrow ^A_{Z+1} Y_N + e^-$

«الف» ①

«ب» ② ✓

«پ» ③

«ت» ④

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲

۲۴- در فرایند واپاشی $^{11}_6C \rightarrow ^{11}_5B + x$ ، کدام است؟

پروتون ①

β^+ ② ✓

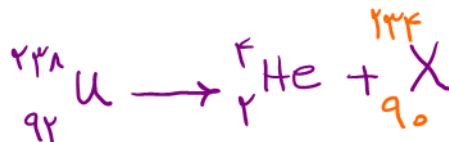
β^- ③

نوترون ④

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۲۵- اگر ${}_{92}^{238}U$ واپاشی α انجام دهد، کدام هسته، حاصل این واپاشی خواهد بود؟



① ${}_{92}^{235}U$

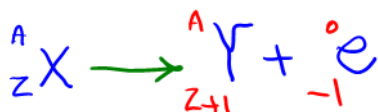
② ${}_{91}^{231}Pa$

③ ${}_{90}^{234}Th$ ✓

④ ${}_{90}^{232}Th$

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۲

۲۶- در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟



① بتای منفی ✓

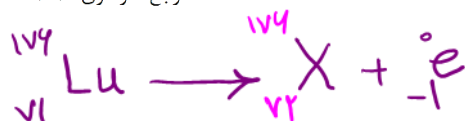
② بتای مثبت

③ گاما

④ آلفا

مرجع: سراسری - ۱۴۰۳

۲۷- اگر لوتسیم (${}_{71}^{176}Lu$) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هسته دختر کدام است؟



① ${}_{72}^{176}Hf$ ✓

② ${}_{72}^{175}Hf$

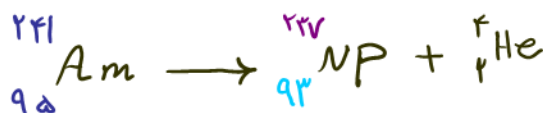
③ ${}_{69}^{176}Tm$

④ ${}_{69}^{177}Tm$

۲۸- یک هسته آمرسیم (${}_{95}^{241}$)، با تابش یک ذره‌ی آلفا واپاشیده شده و به یک ایزوتوپ نپتونیم طبق رابطه‌ی

مرجع: سراسری - ۱۳۹۱

تبدیل می‌شود. تعداد نوترون‌های این ایزوتوپ نپتونیم چقدر است؟ ${}_{95}^{241}Am \rightarrow {}_Z^{237}Np + \alpha$



① ۹۱

② ۹۳

③ ۹۶

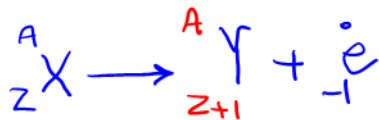
④ ۱۴۴ ✓

$$N = 237 - 93 = 144$$

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۲۹- در واپاشی β منفی:

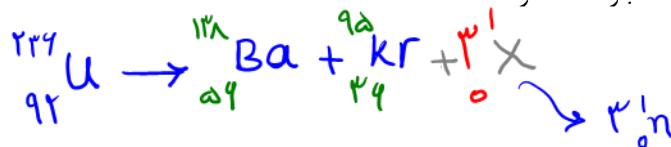
مرجع: ۱: آزاد صبیح- ۱۳۸۷



- ① عدد اتمی ثابت می ماند.
 ② جرم اتمی یک واحد زیاد می شود.
 ③ مجموع نوکلئون ها ثابت می ماند.
 ④ در هسته یک پروتون کم و یک نوترون اضافه می شود.

۳۰- در واکنش هسته‌ای ؟ ${}_{92}^{236}U^* \Rightarrow {}_{56}^{138}Ba + {}_{36}^{95}Kr + ?$ عبارت است از:

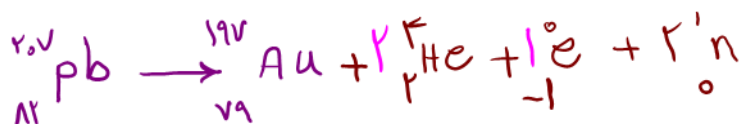
مرجع: سراسری- ۱۳۸۲



- ① ۳ ذره نوترون
 ② یک ذره بتا
 ③ ۳ ذره پروتون
 ④ یک ذره آلفا

۳۱- فرض کنید در یک واپاشی هسته‌ای عنصر رادیواکتیو سرب با تابش ذرات α و β^- و دو نوترون تبدیل به عنصر طلا شود. در این

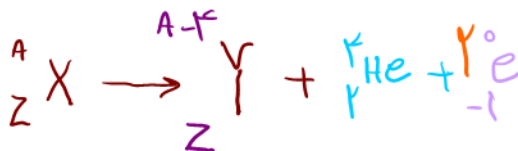
مرجع: سراسری- ۱۳۸۴

صورت به ترتیب از راست به چپ چند پرتو α و چند β^- تابش خواهد شد؟ (${}_{82}^{207}Pb, {}_{79}^{197}Au$)

- ① ۲ - ۱
 ② ۱ - ۲
 ③ ۳ - ۲
 ④ ۲ - ۷

۳۲- یک عنصر رادیواکتیو چه ذراتی را باید تابش کند تا بدون تغییر عدد اتمی، عدد جرمی آن ۴ واحد کم شود؟

مرجع: سراسری- ۱۳۸۳

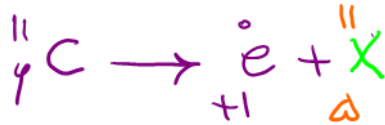


- ① سه ذره آلفا و دو ذره بتا (الکترون)
 ② دو ذره آلفا و دو ذره بتا (الکترون)
 ③ دو ذره آلفا و یک ذره بتا (الکترون)
 ④ یک ذره آلفا و دو ذره بتا (الکترون)

سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

مرجع: سراسری - ۱۳۹۲

۳۳- عنصر $^{11}_6C$ با تابش یک پوزیترون به کدام تبدیل می‌شود؟



① $^{11}_5B$ ✓

② $^{10}_5B$

③ $^{12}_6C$

④ $^{11}_7N$

۳۴- در فعل و انفعال هسته‌ای [مقداری انرژی $^{137}_{55}Cs \rightarrow ^{137}_{56}Ba + X$ ، اگر اختلاف جرم طرفین $0.0009u$ و هر واحد جرم اتمی معادل 1.7×10^{-27} کیلوگرم فرض شود، X کدام است و انرژی آزاد شده چند ژول است؟
(مرجع: سراسری - ۱۳۹۵)

$$E = mc^2 = 1.7 \times 10^{-27} \times 10^{-2} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 1.7 \times 10^{-30} \times 9 \times 10^{16} = 1.53 \times 10^{-14} = 1.53 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$

① e^- و 5.1×10^{-22}

② e^+ و 5.1×10^{-22}

③ e^- و 1.53×10^{-13} ✓

④ e^+ و 1.53×10^{-13}

۳۵- حاصل واپاشی عنصر مادر A_ZX ، عنصر دختر $^{208}_{81}Tl$ به اضافه‌ی یک ذره‌ی پوزیترون و یک ذره‌ی آلفا است. A و Z به ترتیب کدام‌اند؟
(مرجع: سراسری - ۱۳۹۵)



① ۸۲، ۲۱۲

② ۸۲، ۲۱۱

③ ۸۴، ۲۱۲ ✓

④ ۸۴، ۲۱۱

مرجع: سراسری - ۱۳۹۷

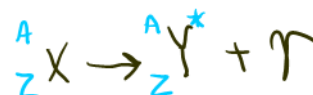
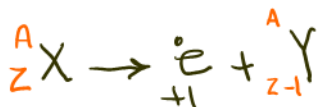
۳۶- در واپاشی هسته‌های ناپایدار، کدام مورد درست است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}C$)

① هنگام گسیل پوزیترون بار هسته به اندازه $1.6 \times 10^{-19}C$ افزایش می‌یابد. ✗

② هنگام گسیل الکترون بار هسته به اندازه $1.6 \times 10^{-19}C$ کاهش می‌یابد. ✗

③ هنگام گسیل α بار هسته به اندازه $3.2 \times 10^{-19}C$ کاهش می‌یابد. ✓

④ هنگام گسیل گاما، پوزیترون و الکترون، بار هسته ثابت می‌ماند.



سوالات کنکور سراسری | پرتوزایی طبیعی

۳۷- در واکنش هسته‌ای ${}^A_Z X \Rightarrow {}^{A-4}_{Z-2} Y + {}^4_2\text{He} + {}^0_{-1}e$ به جای نقطه چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

① یک آلفا و ۳ بتا

② ۲ آلفا و ۴ بتا ✓

③ ۲ آلفا و ۲ بتا

④ ۲ آلفا و ۳ بتا

۳۸- در واکنش هسته‌ای (نوترون) ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{149}_{54}\text{Xe} + {}^{92}_{38}\text{Sr} + 2\text{N}(\alpha) + 1\text{M}(\beta^-) + 2$

مرجع: خارج از کشور- ۱۳۹۸

① ۱ و ۱

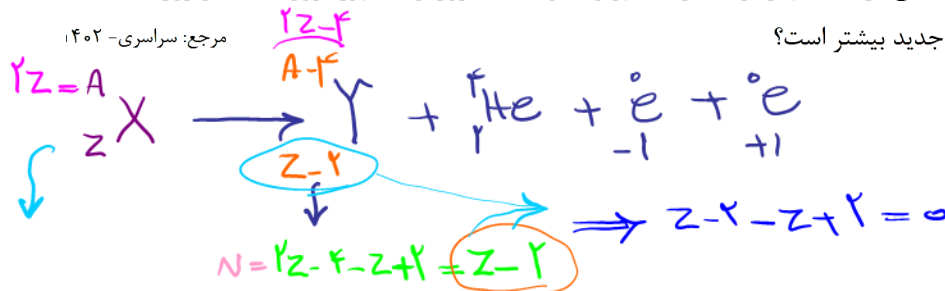
② ۲ و ۱ ✓

③ ۲ و ۲

④ ۳ و ۲

۳۹- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۲



① ۱

② ۲

③ ۴

④ صفر ✓

۴۰- دو ذره α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت تأثیر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

مرجع: سراسری- ۱۴۰۳

① β ، جرمش کمتر است. ✓

② β ، بار الکتریکی آن بیشتر است.

③ α ، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.

④ α ، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

Handwritten solution for question 40:

Force equation: $F = qvB$

Centrifugal force: $\frac{mv^2}{r} = qvB \Rightarrow \frac{mv}{r} = qB \Rightarrow r = \frac{mv}{qB}$

Comparison of radii:

$$\frac{m_\beta < m_\alpha}{q_\beta < q_\alpha} \Rightarrow r_\alpha > r_\beta$$