



تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

نام درس: شیمی هسته ای

رشته تحصیلی/ کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۴

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. اگر هسته‌ها دارای عدد اتمی متفاوت و تعداد نوترون‌های یکسان باشند نام دارند.
الف. ایزوتوپ ب. ایزوبار ج. ایزوتون د. ایزومر
۲. اگر یک هسته به طور خود به خود با گسیل الکترون یک نوکلئون را به نوع دیگری تبدیل کند توسط فرآیند به پایداری می‌رسد.

الف. واپاشی β^- ب. واپاشی β^+ ج. واپاشی α د. واپاشی γ

۳. نتیجه نهایی کدام فرآیند واپاشی کاهش یک واحد پروتون و افزایش یک واحد نوترون است؟

الف. واپاشی β^+ ب. واپاشی β^- ج. واپاشی Ec د. الف و ج

۴. در واکنش $^{137}_{55}Cs \xrightarrow{\beta^-} ^{137}_{56}Ba^* \xrightarrow{\gamma} ^{137}_{56}Ba$ در فرآیند گسیل که منجر به تشکیل $^{137}_{56}Ba$ شده‌اند عبارتند از:

الف. گسیل α - گسیل β^- ب. گسیل β^- - گسیل γ فوتون
ج. گسیل γ فوتون - گسیل β^+ د. گسیل β^+ - گسیل γ فوتون

۵. شعاع هسته ^{238}U چند متر است؟

الف. $7/44 \times 10^{-5}$ ب. $6/4 \times 10^{-10}$
ج. $7/44 \times 10^{-15}$ د. $6/4 \times 10^{-12}$

۶. اگر ثابت واپاشی (λ) یک عنصر $3/8 \times 10^{-12}$ گزارش شده باشد، زمان نیمه عمر آن عنصر چقدر است؟ (بر حسب سال)

الف. ۵۷ ب. ۵۷۲۳ ج. ۵۰۳۰ د. ۱۵۹۲۰۰۰

۷. اگر تعداد اتم‌های موجود در یک نمونه 1_4C برابر $4/3 \times 10^{19}$ اتم باشد و ثابت واپاشی آن نیز $3/8 \times 10^{-12}$ گزارش شده باشد پرتو زایی آن بر حسب کوری برابر خواهد بود با:

الف. $4/46$ ب. $3/7 \times 10^{-10}$ ج. $3/7 \times 10^{10}$ د. $4/46 \times 10^{-3}$

۸. مهمترین واکنش ایجاد کربن چهارده در جو کدام است؟

الف. $^1_1H + ^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + \text{کیهانی}$ ب. $^{14}_6C \rightarrow ^{14}_7N + \text{کیهانی}$
ج. $^1_1H + ^{15}_7N \rightarrow ^{14}_6C + \text{کیهانی}$ د. $^1_1H + ^{14}_7N \rightarrow ^{14}_6C + \text{کیهانی}$



تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶

نام درس: شیمی هسته ای

رشته تحصیلی / کُد درس: شیمی محض ۱۱۱۴۰۴۴

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۹. سری زنجیره پرتوزای طبیعی توریم و اورانیوم را به ترتیب سری های:

الف. $4n$, $4n + 2$ نامند.

ب. $4n$, $4n + 3$ نامند.

ج. $4n + 2$, $4n$ نامند.

د. $4n + 3$, $4n + 2$ نامند.

۱۰. کدام واکنش مربوط به فرآیند تولید آب سنگین است؟

الف. $H_2O + SH_2 \rightarrow HDO + HDS$

ب. $H_2O + HDS \rightarrow HDO + H_2S$

ج. $H_2O + SH_2 \rightarrow HDO + SD_2$

د. $H_2O + HDO \rightarrow HDS + H_2S$

۱۱. نوع گسیل ناشی از واپاشی بتا مثبت (β^+)..... است.

الف. ذره آلفا (α)

ب. الکترون (e^-)

ج. پوزیترون (e^+)

د. اشعه x

۱۲. ماده جاذبی ۱۰% از باریکه تابش گاما به انرژی (MeV) ۰/۱ را از خود عبور می دهد. اگر ضریب تضعیف خطی برای این

جاذب برابر $\mu_1 = 0.1435 \text{ cm}^{-1}$ باشد. ضخامت این جاذب چقدر است؟

الف. 0.1435 cm

ب. $5/3 \text{ cm}$

ج. $2/3 \text{ cm}$

د. 0.0435 cm

۱۳. در پدیده در اثر برخورد تشعشع تنها قسمتی از انرژی فوتون تبدیل به انرژی جنبشی یک فوتو الکترون شده و بقیه به شکل انرژی فوتون دیگری با انرژی کمتر ظاهر می گردد.

الف. تولید جفت

ب. فوتوالکتریک

ج. فلورسانس

د. کامپتون

۱۴. نماد [فوتون + الکترون \rightarrow الکترون] مربوط به چه فرآیندی است؟

الف. تابش چرنکوف

ب. تابش ترمزی

ج. تابش x

د. تابش γ

۱۵. عملکرد یک آشکار ساز سوسوزن کدام است؟

الف. جذب انرژی تابش فرودی بوسیله سوسوزن

ب. تولید فوتون در ناحیه مرئی

ج. تقویت نور توسط تکثیر کننده فوتونی

د. هر سه مورد

۱۶. زمانی که در یک شمارشگر سوسوزن از دو تکثیر کننده فوتونی (P.M.T) استفاده می شود از روش استفاده می گردد.

الف. شمارش الکترون

ب. شمارش اختلافی

ج. شمارش انطباقی

د. الف و ب

۱۷. برای آماده سازی نمونه های « جامد » در شمارشگرهای سوسوزن مایع از کدام شیوه بیشتر استفاده می شود؟

الف. روش ژل سنجی

ب. حلال واسطه

ج. شمارش امولسیون

د. انحلال مستقیم



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۸. مهمترین مزیت شمارشگری سوسوزن مایع چیست؟

الف. برای فلزات سنگین کاربرد ندارند.

ب. برای شمارش نشر گاما هسته‌ها بکار نمی‌رود.

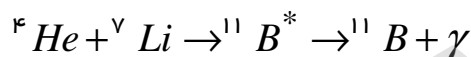
ج. بین منبع رادیو اکتیو و ابزار اندازه‌گیری حایلی وجود ندارد.

د. نوکلیدهای کمی یافت می‌شوند که با این روش راندمان قابل قبولی داشته باشند.

۱۹. اگر یک مقدار ناخالصی بیسموت به بلور ژرمانیوم وارد شود چه نوع بلوری تولید می‌شود؟

الف. بلور نوع (p) ب. بلور نارسانا ج. بلور کووالانس د. بلور نوع (n)

۲۰. فرآیند گیراندازی تابش‌زای زیر چه نوع فرآیندی است؟



الف. فرآیند (α, γ) ب. فرآیند (γ, n) ج. فرآیند (α, p) د. فرآیند (p, α)

۲۱. کیک زرد چیست؟

الف. UF_6 (هگزا فلوراید اورانیوم) ب. UO_2 (دی اکسید اورانیوم)

ج. UF_4 تترا فلوراید اورانیوم د. U_3O_8

۲۲. برای آشکار سازی نوکلیدهای نشر دهنده β^- در مایعات در روش رادیو کروماتوگرافی مایع کدام آشکار ساز بکار می‌رود؟

الف. سلول جریانی شیشه‌ای ب. سوسوزن NaI

ج. شمارشگر سوسوزن مایع د. شمارشگر تناسبی جریان گازی

۲۳. در هنگام ارائه مواد رادیو علامت دار به سیستم‌های تجزیه‌ای معمولاً مشکلاتی ناشی از جذب سطحی این مواد بوجود می‌آید که با استفاده از کاهش می‌یابد.

الف. مواد حامل ب. رقیق سازی ج. شستشوی دقیق د. عوامل کمپلکس ساز

۲۴. اختلاف انرژی بین جرم هسته $({}^A_Z X_N)$ و جرم کل پروتون (Z پروتون) و نوترون‌های تشکیل دهنده (N نوترون) را گویند.

الف. انرژی پیوندی ب. انرژی بستگی هسته‌ای

ج. کاستی انرژی د. الف و ج

۲۵. برای تهیه مواد حاوی تریتیوم که فعالیت ویژه متوسط دارند کدام روش مناسب‌تر است؟

الف. سنتز شیمیایی ب. میکروویو ج. تخلیه الکتریکی د. تعویض کاتالیتیکی

۲۶. اگر از «راد» به عنوان واحد «دُز» استفاده شود، دُز معادل بر حسب واحد بدست می‌آید.

الف. گری ب. بکرل ج. رم (Rem) د. سیورت (SV)



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

« سوالات تشریحی »

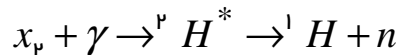
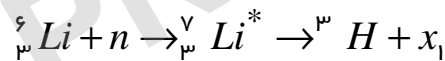
بارم هر سوال ۱/۲۵ نمره

۱. یک شانه چوبی که در یک کاوش باستانشناسی به دست آمده است ده واپاشی در دقیقه به ازای هر گرم واپاشی نشان داده است. با فرض این که پرتوزایی ویژه ^{14}C در کربن ثابت و برابر با ۱۵ واپاشی در دقیقه در هر گرم باشد و نیمه عمر ^{14}C نیز ۵۷۳۰ سال در نظر گرفته شود. سن این شانه چند سال است؟

۲. اساس کار آشکارسازهای سوسوزن را بیان نموده و آنها را طبقه بندی نمایید.

۳. اساس کار شمارشگر چرنکوف را به اختصار بیان کنید.

۴. عناصر مجهول را در واکنش های هسته ای زیر مشخص کنید. (x_p تا x_3)



۵. کدامیک از عناصر ${}^{235}_{92}U$ ، ${}^{239}_{92}U$ دچار شکافت خود به خود می شوند؟ چرا؟

۶. سنجش مصونیت رادیویی چگونه روشی است و اساس آن چیست؟