

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی هسته ای
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۴۴)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

امام علی^ع: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. بکرل واحد اندازه گیری کدام کمیت است؟
الف. تعداد واپاشی یک چشمه پرتوزا
ج. انرژی تابشی منتقل شده به یک هدف
۲. ایزوتوپ‌های یک عنصر
الف. اصلاً قابل جداسازی نیستند.
ج. دارای خواص شیمیایی یکسان هستند.
۳. اتم $^{235}_{92}\text{U}$ به $^{207}_{82}\text{Pb}$ با نیمه عمری در حدود یک بلیون سال واپاشیده می‌شود تعداد ذره آلفای گسیل شده ۷ است. تعداد ذره β گسیل شده چیست؟
الف. ۳ ذره β^- ب. ۴ ذره β^- ج. ۵ ذره β^- د. ۶ ذره β^-
۴. پراکندگی کامپتون کدامیک از تابش‌های زیر از الکترون‌ها، بسادگی قابل مشاهده است؟
الف. میکروموج‌ها ب. اشعه X ج. نور مرئی د. نور فرابنفش
۵. در کدامیک از اثرات زیر، انرژی فوتون تابشی کاملاً جذب می‌شود؟
الف. پراکندگی کامپتون ب. تابش چرنکوف ج. تولید زوج د. تابش ترمزی
۶. با افزایش عدد اتمی (Z) ماده، احتمال پراکندگی کامپتون:
الف. تغییری نمی‌کند ب. افزایش می‌یابد ج. کاهش می‌یابد د. بستگی به انرژی تابش دارد
۷. کدام یک از آشکارسازهای زیر آشکارساز تابشی نیست؟
الف. اتاقک ابری ب. شمارشگر گایگر ج. شمارشگر سوسوزن د. فعالسازی نوترونی
۸. ساده‌ترین روش آماده سازی نمونه در شمارشگرهای سوسوزن کدام است؟
الف. ژل سنجی ب. انحلال مستقیم ج. استفاده از یک حل کننده د. شمارش امولسیون
۹. یکی از اختلاف‌های مهم بین سوسوزن‌های غیرآلی و آلی عبارت است از:
الف. چگالی ب. زمان زوال ج. بازده نسبی د. همه موارد
۱۰. روش (چرنکوف) بر چه اساسی پایه گذاری شده؟
الف. نشر تشعشع چرنکوف در اثر عبور یک الکترون یا پوزیترون
ب. نشر تشعشع چرنکوف در اثر عبور اشعه گاما
ج. جذب تشعشع نشری
د. جذب اشعه گاما

تعداد سوالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی هسته ای
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۴۴)

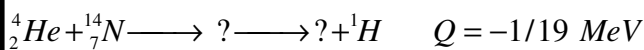
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۱. برای واکنش گرماگیر $p + {}^{12}\text{C} \rightarrow {}^{13}\text{N} + n$ ، انرژی جنبشی آستانه پرتابه (برحسب MeV) را به دست آورید. جرم‌های اتمی عبارتند از:

$$\begin{aligned} m_p &= 1/007825 \text{ u} & m_C &= 12/000000 \text{ u} \\ m_n &= 1/008664 \text{ u} & m_N &= 12/018613 \text{ u} \\ 1 \text{ u} &= 931/502 \frac{\text{MeV}}{c^2} \end{aligned}$$

الف. ۷۵/۵۲ ب. ۸/۸۷ ج. ۱۹/۶۴ د. ۰/۰۰

۱۲. واپاشی هسته نیتروژن بر طبق واکنش زیر منجر به تشکیل چه محصولاتی خواهد شد؟



الف. ${}^{14}_7\text{N}^*$ و ${}^{13}_6\text{C}$

ب. ${}^4_2\text{He}$ و ${}^{39}_{19}\text{K}$

ج. ${}^{13}_6\text{C}$ و ${}^{19}_9\text{F}$

د. ${}^{18}_9\text{F}^*$ و ${}^{17}_8\text{C}$

۱۳. در واکنش هسته‌ای ${}^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{Si} + Y$ ، هسته Y عبارت است از:

الف. ذره آلفا ب. β^+ ج. β^- د. پروتون

۱۴. پاره‌های شکافت معمولاً با گسیل واپاشی می‌کنند:

الف. ذرات آلفا ب. الکترون‌ها و نوترینوها ج. پوزیترون‌ها و نوترینوها د. فقط نوترون‌ها

۱۵. نقش کند کننده در یک راکتور هسته‌ای عبارت است از:

الف. تهیه نوترون‌ها برای واکنش شکافت ب. واکنش با اورانیوم برای رهاسازی انرژی

ج. کند کردن نوترون‌ها برای افزایش قابلیت شکافت د. جذب تابش‌های گامای خطرناک

۱۶. کدام عامل جزو عوامل مهم در رادیو کروماتوگرافی نمی‌باشند.

الف. اندازه ماکروسکوپی نمونه ب. طول عمر آن

ج. میزان فعالیت نمونه د. ابعاد ستون

۱۷. ساده‌ترین راه آشکارسازی مواد فعال در رادیو کروماتوگرافی مایع کدام است؟

الف. استفاده از دتکتورهای مناسب HPLC

ب. جمع‌آوری اجزاء پس از خروج از ستون در ظرف جداگانه و سپس شمارش آن

ج. استفاده از دتکتور فتو لوله خلاء

د. سلول‌های جریان‌ی پلاستیکی

نام درس: شیمی هسته ای
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۴۴)
تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)	استفاده از:	ماشین حساب	مجاز است.
۱۸. افزایش حامل در مورد کاربرد مواد رادیو علامت دار خود باعث افزایش چه مشکلی می گردد.	الف. کاهش تکرارپذیری روش	ب. جذب سطحی	ج. فعالیت مواد علامت دار را کاهش می دهد
۱۹. در روش تجزیه رقیق سازی ایزوتوپی الف. فعالیت ویژه مخلوط اندازه گیری می شود. ب. مخلوط شامل ماده علامت دار با همان فرم شیمیایی ماده مورد جستجو است. ج. الف و ب هر دو صحیح است. د. ماده مجهول دارای فعالیت ویژه بالاست.	الف. یک نوکلئون را جدا کند. ج. یک ذره بتا را جدا کند.	ب. یک ذره آلفا را جدا کند. د. هسته را به نوکلئون های تشکیل دهنده اش جدا کند.	۲۰. انرژی بستگی یک هسته، انرژی است که باید داده شود تا: الف. برخی از ذرات آلفا بدون انحراف از میان ورقه می گذشتند. ب. برخی ذرات آلفا به طرف عقب برمی گشتند. ج. برخی از ذرات آلفا توسط هسته های طلا گیراندازی می شدند. د. ذرات آلفا نمی توانستند نزدیک تر از 10^{-10} متر به هسته های طلا شوند.
۲۱. آزمایش رادرفورد که در آن ذرات آلفا با انرژی 7.7 MeV به طرف یک ورقه نازک طلا پرتاب می شوند نشان داد که هسته ها خیلی کوچکتر از اندازه یک اتم هستند زیرا: الف. برخی از ذرات آلفا بدون انحراف از میان ورقه می گذشتند. ب. برخی ذرات آلفا به طرف عقب برمی گشتند. ج. برخی از ذرات آلفا توسط هسته های طلا گیراندازی می شدند. د. ذرات آلفا نمی توانستند نزدیک تر از 10^{-10} متر به هسته های طلا شوند.	۲۲. هنگامی که علامت رادیواکتیویته که باید تشخیص داده شود در یک ساختمان ماکروسکوپی (موجود زنده) باشد چه نوع رادیو نوکلئیدی مورد نیاز است؟ الف. گاما ب. β^+ ج. α د. الف و ب	۲۳. دلیل استقبال از استفاده از هالوژن ها در آزمایشگاه ها چیست؟ الف. هالوژن ها غیر فرارند ج. استفاده از آن ها مقرون به صرفه است د. تک ظرفیتی هستند	۲۴. مواد رادیو علامت دار شده را اصولاً به چه طریقی معرفی می کنند؟ الف. خلوص شیمیایی ج. خلوص رادیو شیمیایی ب. فعالیت ویژه د. الف، ب و ج

تعداد سؤالات: تستی: ۲۶ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: شیمی هسته ای
رشته تحصیلی و کد درس: شیمی (۱۱۱۴۰۴۴)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۲۵. فرایند زوال α هسته‌های نشر دهنده γ مقدار زیادی انرژی ذخیره می‌کنند؟

الف. مشابه ب. یکسان ج. متفاوت د. برعکس

۲۶. عبارت خلوص رادیو شیمیایی به معنی است.

الف. % ۹۰ فعالیت رادیو شیمیایی ماده.

ب. درصد کل رادیو اکتیویته موجود که مشخص کننده رادیو نوکلئید است.

ج. درصد کل مواد رادیواکتیو موجود در نمونه که در یک فرم شیمیایی خاص قرار دارند.

د. درصد کل مواد رادیواکتیو موجود در نمونه در همه فرم های شیمیایی ممکن.

سوالات تشریحی

* بارم هر سؤال ۱/۲۵ نمره می‌باشد.

۱. دو گرم کربن که از یک ظرف قدیمی چوبی به دست آمده است، پرتوزایی معادل ۱۰ واپاشی در دقیقه به ازای هر گرم نشان دهد، سن این ظرف چوبی چقدر است؟ فرض می‌شود که پرتوزایی ویژه ^{14}C در کربن ثابت و برابر با مقدار فعلی آن (۱۵ واپاشی در دقیقه در هر گرم) بوده است.

نیمه عمر ^{14}C : ۵۷۳۰ سال

۲. ضخامت یک لایه محافظ از جنس فلز X چقدر باید باشد تا ۱۰٪ از باریکه تابش گاما به انرژی 0.1 MeV را عبور دهد؟ μ_1 (ضریب تضعیف خطی) عنصر X در این انرژی برابر 0.435 cm^{-1} است.

۳. روش های شناسایی ذرات فعال در کروماتوگرافی لایه نازک TLC را به اختصار بنویسید.

۴. اصول روش تجزیه رقیق سازی ایزوتوپی (IDA) را به اختصار توضیح دهید.

۵. انرژی بستگی هسته‌ای را تعریف کنید.

۶. موارد مهمی را که در کاهش روند تجزیه مواد رادیو علامت‌دار مطرحند را بنویسید.