درست و نادرست

درستی یا نادرستی هر کدام از جمله‌های زیر را مشخص کنید.

۱) اثر فوتوالکتریک با هر بسامد موجی رخ می‌دهد.

۲) به ازای بسامدی معین، اگر شدت نور فرودی بر فلز را افزایش دهیم الکترون‌ها با انرژی جنبشی بیشتری از فلز خارج می‌شوند.

۳) طبق نظر اینشتین وقتی نوری تکفام بر سطح فلزی می‌تابد، هر فوتون صرفاً با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند.

۴) طبق نظر اینشتین در توضیح اثر فوتوالکتریک، نور خاصیت موجی دارد.

طبق نظر اینشتین در توضیح اثر فوتوالکتریک نور از بسته‌های انرژی تشکیل شده است.

۵) طیف گسسته را، معمولاً طیف گسیلی خطی یا به اختصار طیف خطی می‌نامند.

۶) طول موج‌های ایجاد شده در طیف خطی برای اتم‌های هر گاز منحصربه‌فرد است.

۷) با استفاده از طیف خطی، نمی‌توان به نوع و ساختار اتم‌های گاز دست یافت.

۸) طیف گسیلی هیدروژن اتمی در رشته‌ی لیمان در ناحیه‌ی فروسرخ است.

ناحیه‌ی طیف گسیل شده در رشته‌ی لیمان فرابنفش است.

۹) طیف گسیلی هیدروژن اتمی در رشته براکت در ناحیه‌ی فروسرخ است.

۱۰) در اتم هیدروژن، همه‌ی تابش‌های مربوط به رشته‌های پاشن، براکت و پفوند در ناحیه‌ی فروسرخ است.

۱۱) تامسون موفق به کشف الکترون و اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون شد.

۱۲) بنابر مدل اتمی تامسون، اتم کره‌ای است که بار مثبت به طور همگن در سرتاسر آن گسترده شده است و الکترون‌ها در جاهای مختلف آن پراکنده شده‌اند.

۱۳) در مدل اتمی تامسون، الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند. (مشابه تجربی خرداد ۱۴۰۰)

۱۴) در مدل اتمی تامسون، بسامدهای تابش گسیل‌شده از اتم با نتایج تجربی سازگاری دارد.

یکی از ناکامی‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای گسیل شده از اتم با نتیج تجربی سازگاری ندارند.

۱۵) طبق مدل اتمی رادفورد، هسته با چگالی بالا و دارای بار مثبت در مرکز هر اتم قرار دارد که با تعدادی الکترون در فاصله‌هایی به نسبت دور احاطه شده است.

۱۶) با توجه به مدل اتمی رادفورد و نظریه‌ی فیزیک کلاسیک اگر الکترون دور هسته بچرخد، طیف گسسته گسیل می‌کند.

طبق مدل اتمی رادرفورد و نظریه فیزیک کلاسیک، اگر الکترون دور هسته بچرخد طیق پیوسته گسیل می‌کند، انرژی خود را از دست می‌دهد و سرانجام روی هسته می‌افتد.

۱۷) طبق الگوری اتمی رادفورد، هرچه شعاع مدار الکترون به دور هسته کوچک‌تر شود، بسامد حرکت آن بیش‌تر می‌شود. (ریاضی شهریور ۹۴)

۱۸) طبق الگوی اتمی بور، با حرکت الکترون روی یک مدار مانا، تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌شود. (ریاضی شهریور ۹۴)

طبق الگوی اتمی بور، با حرکت الکترون روی یک مدار مانا، تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود.

۱۹) در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n=4$ به حالت پایه رسیده است. این گذار جذب فوتون خوانده می‌شود.

اگر الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر جهش کند، این گذار، گسیل فوتون نامیده می‌شود.

۲۰) خط‌های تاریکی که در طیف خورشید دیده می‌شود، خط‌های فرانهوفر نامیده می‌شود.

۲۱) طیف گسیلی و طیف جذبی هیچ دو گازی مثل هم نیست.

۲۲) اتم‌های هر گاز دقیقاً همان طول موج‌هایی را از نور سفید جذب می‌کنند، که اگر برانگیخته شوند، آن‌ها را تابش می‌کنند.

۲۳) طیف نور سفیدی را که بعضی از خط‌ها یا طول موج‌های آن جذب شده باشد، طیف جذبی می‌نامند.

۲۴) طیف خطی اتم لیتیم دو بار یونیده براساس روش بور قابل پیش‌بینی است.

۲۵) فرایند گسیل فقط به صورت گسیل خودبه‌خود انجام می‌شود.

فرآیند گسیل می‌تواند به صورت گسیل خود به خود یا گسیل القایی باشد.

۲۶) اساس کار لیزر گسیل القایی است.

۲۷) در گسیل القایی یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌گردد.

۲۸) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد نوترون‌های هسته تعیین می‌کند. (تجربی خرداد ۱۴۰۰)

خواص شیمیایی هر اتم را تعداد پروتون‌های هسته‌ی آن تعیین می‌کند.

۲۹) نیروی هسته‌ای کوتاه‌بُرد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اتم اثر می‌کند. (تجربی خرداد ۱۴۰۰)

۳۰) به اختلاف جرم هسته با مجموع نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده اتم، کاستی جرم هسته گفته می‌شود. (تجربی خرداد ۱۴۰۰)

۳۱) نیروی هسته‌ای بین دو پروتون، مستقل از بار الکتریکی است. (تجربی دی ۹۸)

۳۲) هسته‌ی اتم در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شود. (تجربی دی ۹۸)

انرژی لازم برای برانگیخته کردن هسته در واکنش‌های شیمیایی آزاد نمی‌شود.

۳۳) هسته‌هایی که تعداد نوترون مساوی ولی تعداد پروتون متفاوت دارند، ایزوتوپ نامیده می‌شوند. (تجربی دی ۹۸)

هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند را ایزوتوپ می‌نامند.

۳۴) تعداد نوکلئون‌ها پیش از فرآیند واپاشی با تعداد نوکلئون‌ها پس از فرآیند مساوی است.

۳۵) ذرات آلفای گسیل شده از هسته‌های سنگین می‌توانند مسافت‌های طولانی را در هوا طی کنند. (تجربی دی ۹۸)

برد ذره‌های آلفا کوتاه است و پس از طی مسافت کوتاهی در هوا و یا عبور از لایه‌های نازک از مواد جذب می‌شوند.

۳۶) در فرآیند واپاشی بتای مثبت، یکی از پروتون‌های درون هسته به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود. (تجربی دی ۹۸)

۳۷) نفوذپذیری پرتوهای آلفا در مقایسه با پرتوهای گاما، کم‌تر است.

۳۸) فقط در واپاشی گاما تعداد نوکلئون‌ها در طی فرآیند واپاشی پایسته می‌ماند.

درتمام واپاشی‌های تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند.

جای خالی

- جاهای خالی را با عبارات مناسب کامل کنید.

۱) اگر بر کلاهک برق‌نمایی با بار منفی نور فرابنفشی تابیده شود انحراف ورقه‌های آن ...کاهش... می‌یابد.

۲) تمام اجسام، در هر دمایی از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن ...تابش گرمایی... گفته می‌شود.

۳) طیف گسیلی از اجسام جامد، شامل گستره‌ای پیوسته از طول موج‌هاست، به همین دلیل طیف ایجاد شده در این شرایط را ...طیف پیوسته... می‌نامند.

۴) طیف گسسته‌ی ایجاد شده در گازهای کم‌فشار و رقیق را معمولاً ...طیف خطی... می‌نامند.

۵) طیف گسیل‌شده‌ی هیدروژن اتمی در رشته‌ی پاشن در ناحیه ...فروسرخ... قرار دارد.

۶) در رشته‌های طیف هیدروژن اتمی، کوتاه‌ترین طول موج مربوط به رشته‌ی...لیمان... است.

۷) در رشته‌های طیف هیدروژن اتمی، بلندترین طول موج مربوط به رشته‌ی ...پفوند... است.

با استفاده از کلمات داده شده، جمله‌های زیر را کامل کنید. (۲ مورد اضافی است.)

شدت ـ طیف خطی ـ بلندتر ـ بسامد ـ کوتاه‌تر ـ طیف پیوسته

۸) طول موج فوتون تابشی رشته‌ی لیمان ...کوتاه‌تر... از طول موج، فوتون تابشی رشته‌ی پاشن است.

۹) در پدیده فوتوالکتریک، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها به ...شدت... نور فرودی، بستگی ندارد.

۱۰) اگر طول موج نور فرودی بر سطح فلز ...بلندتر... از طول موج آستانه‌ی فلز باشد، اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

۱۱) در گازهای رقیق و کم‌فشار ...طیف خطی... گسیل می‌شود.

جاهای خالی را با عبارات مناسب کامل کنید.

۱۲) در آزمایش رادرفورد، ذره‌های دارای بار ...مثبت... بر سطح ورقه‌ی نازک طلا تابیده شدند.

۱۳) مدل اتمی رادرفورد را مدل...هسته اتم... می‌نامند.

۱۴) در مدل اتمی رادرفورد، اگر الکترون نسبت به هسته ساکن فرض شود، بر اثر نیروی ...ربایش الکتریکی... روی هسته سقوط می‌کند.

۱۵) طبق مدل اتمی بور، وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌کند، از این‌رو گفته می‌شود، الکترون در مدار...مانا... قرار دارد.

۱۶) کم‌ترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه و خارج کردن آن از اتم انرژی...یونش الکترون... نامیده می‌شود.

۱۷) با توجه به نمودار ترازهای انرژی الکترون برای اتم هیدروژن، ...بالاترین...تراز انرژی مربوط به $n=\infty$ و ...پایین‌ترین... تراز انرژی مربوط به $n=1$ است.

۱۸) بنا به مدل اتمی بور، وقتی الکترونی از مداری با انرژی ...بیش‌تر... به مدار با انرژی...کم‌تر... جهش کند، یک فوتون گسیل می‌کند.

۱۹) اگر بین طول موج‌های یک طیف فاصله‌ای نباشد، آن طیف ...پیوسته...است. (تجربی خرداد ۹۷)

۲۰) الگوی اتمی ...رادرفورد... مشابه وضعیت سیارات در منظومه خورشیدی است. (تجربی خرداد ۹۷)

۲۱) به کوچک‌ترین شعاع مدار الکترون در اتم هیدروژن، شعاع ...بور... نیز می‌گویند. (تجربی خرداد ۹۷)

۲۲) خط‌های تاریکی که در طیف خورشید دیده می‌شوند، خط‌های ...فرانهوفر... نامیده می‌شوند.

۲۳) اگر الکترون‌ها از تراز انرژی پایین‌تر به تراز انرژی بالاتر گذار کنند، این فرآیند ...جذب فوتون... نامیده می‌شود.

۲۴) اگر الکترون‌ها از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر گذار کنند، این فرآیند ...گسیل فوتون... نامیده می‌شود.

۲۵) به اتم‌هایی که تنها یک الکترون دارند، مانند لیتیم دو بار یونیده، اتم ...هیدروژن گونه... گفته می‌شود.

۲۶) طیف ...گسیلی... و طیف جذبی هر عنصر برای شناسایی اتم‌ها به کار می‌رود. (تجربی شهریور ۹۳)

۲۷) فرآیند گسیل می‌تواند به صورت گسیل خودبه‌خود و یا ...گسیل القایی... باشد.

۲۸) در گسیل خودبه‌خود فوتون در جهت ...کاتوره‌ای... گسیل می‌شود. (تجربی خرداد ۹۹، مشابه تجربی دی ۹۹ خارج از کشور)

۲۹) در گسیل القایی یک فوتون وارد می‌شود و ...دو فوتون... خارج می‌گردد.

۳۰) در گسیل القایی، اگر چشمه‌ی خارجی انرژی کافی به اتم‌ها بدهد، الکترون‌های بیش‌تری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد، شرطی که به ...وارونی جمعیت... معروف است.

۳۱) اگر طیف اتمی زمینه‌ی سیاه و خط‌های رنگی داشته باشد، به آن ...طیف نشری خطی... می‌گویند. (ریاضی دی ۹۹ خارج از کشور)

۳۲) در لیزر همه‌ی فوتون‌ها هم‌جهت و ...هم‌بسامد... و ...هم‌فاز... اند. (ریاضی دی ۹۹ خارج از کشور)

۳۳) به دلیل...بلندبرد... بودن نیروی رانشی الکترواستاتیکی، یک پروتون تمام پروتون‌های دیگر درون هسته را دفع می‌کند. (تجربی خرداد ۹۹)

۳۴) هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند، ...ایزوتوپ... نامیده می‌شوند. (تجربی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

۳۵) جرم هسته در مقایسه با مجموع نوکلئون‌های تشکیل دهنده آن ...کم‌تر... است. (تجربی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

۳۶) هسته‌ی پایدار با بیش‌ترین تعداد پروتون متعلق به ...بیسموت... است.

۳۷) در هسته‌های سنگین تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها ...بیش‌تر... است.

۳۸) اختلاف بین ترازهای انرژی الکترون در اتم...کم‌تر... از اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته است. (ریاضی دی ۱۴۰۱)

۳۹) پرتوهای...گاما... بیش‌ترین نفوذ را دارند و می‌توانند از ورقه‌ای سربی به ضخامت ($\simeq 100mm$) بگذرند. (تجربی خرداد ۹۹)

۴۰) در واپاشی آلفا، عدد اتمی هسته‌ی مادر از عدد اتمی هسته دختر ...بزرگ‌تر... است.

۴۱) هنگامی که یک هسته پرتوزا، یک ذره‌ی بتای مثبت تابش می‌کند، عدد اتمی آن ...کاهش... می‌یابد.

۴۲) در واپاشی بتای منفی، درون هسته ...نوترونی... به ...پروتون... و ...الکترون... تبدیل می‌شود.

۴۳) در آشکارسازهای دود، از واپاشی ...آلفا... استفاده می‌شود. (تجربی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

تعریف کنید.

- اثر فوتوالکتریک:

وقتی نوری با بسامد مناسب مانند نور فرابنفش به سطحی فلزی بتابد الکترونهایی از آن گسیل میشوند که به این پدیده اثر فوتوالکتریک می‌گویند.

- فوتوالکترون:

الکترون‌های جداشده از سطح فلز در اثر فوتوالکتریک را فوتوالکترون می‌گویند.

- فوتون:

اینشتین فرض کرد که نور با بسامد f را می‌توان به‌صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفت. به این بسته‌های انرژی فوتون می‌گویند.

- تابش گرمایی:

همه اجسام در هر دمایی که باشند از خود امواج الکترومغناطیس گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی می‌گویند.

- حالت مانای الکترون:

وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. از این‌رو گفته می‌شود الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.

- انرژی یونش الکترون:

کمترین انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از حالت پایه، انرژی یونش الکترون نام دارد.

- اتم هیدروژن گونه:

اتم هیدروژن‌گونه به اتم‌هایی گفته می‌شود که تنها یک الکترون دارند.

-وارونی جمعیت:

در گسیل القایی یک چشمه انرژی خارجی مناسب باید وجود داشته باشد تا الکترونها را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیخته کند. این انرژی می‌تواند به روش‌های متعددی از جمله درخش‌های شدید نور معمولی و یا تخلیه‌های ولتاژ بالا فراهم شود. اگر انرژی کافی به اتم‌ها داده شود، الکترون‌های بیشتری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد، شرطی که به وارونی جمعیت معروف است.

-عدد اتمی:

تعداد پروتون‌های هسته را عدد اتمی می‌گویند.

-عدد جرمی:

مجموع تعداد کل پروتون‌ها و نوترون‌ها را عدد جرمی می‌نامند.

-ایزوتوپ:

هسته‌هایی که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند را ایزوتوپ می‌نامند.

-کاستی جرم هسته:

اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتونها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش اندکی کمتر است. به این اختلاف جرم کاستی جرم هسته می‌گویند.

-انرژی بستگی هسته:

این انرژی به صورت حاصل‌ضرب کاستی جرم هسته در مربع تندی نور تعریف می‌شود.

-پرتوزایی طبیعی:

وقتی یک هسته‌ی ناپایدار یا پرتوزا به طور طبیعی واپاشی می‌کند پرتوزایی طبیعی رخ داده است.

-پوزیترون:

در فرآیند واپاشی بتا ذره گسیل شده توسط هسته جرمی معادل با الکترون دارد ولی حامل بار مثبت است. به این الکترون مثبت پوزیترون می‌گویند.

-نیمه عمر:

نیمه‌عمر، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های مادر موجود در یک نمونه، به نصف برسند.

گزینه مناسب را انتخاب کنید.

عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

۱) اگر بر کلاهک برق‌نمایی با بار منفی، نور فرابنفش تابیده شود، مشاهده می‌شود که انحراف ورقه‌های آن ...کاهش...(کاهش ـ افزایش) می‌یابد.

۲) الکترون ولت یکی از یکاهای...انرژی... (انرژی ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی) است.

۳) اثر فوتوالکتریک با استفاده از نظریه فیزیک...جدید... (کلاسیک ـ جدید) قابل توجیه است. (تجربی شهریور ۱۴۰۲)

۴) اگر بسامد نور فرودی از بسامد آستانه‌ی فلز...بیش‌تر... (بیش‌تر ـ کم‌تر) باشد، اثر فوتوالکتریک مشاهده می‌شود.

۵) اگر طول موج نور فرودی از طول موج آستانه‌ی فلز...کم‌تر... (بیش‌تر ـــ کم‌تر) باشد، اثر فوتوالکتریک مشاهده می‌شود.

۶) با تابش نور مرئی بر کلاهک برق‌نما با بار منفی انحراف ورقه‌ها...ثابت می‌ماند... (بیش‌تر می‌شود ـ ثابت می‌ماند).

۷) تمام اجسام...در هر دمایی... (در هر دمایی ـ در دماهای بسیار بالا) از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند که به آن تابش گرمایی گفته می‌شود.

۸) تشکیل طیف پیوسته توسط ... جسم جامد... (جسم جامد ـــ گازهای کم‌فشار و رقیق) ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی آن است.

۹) رشته‌ی داغ یک لامپ روشن امواج الکترومغناطیسی به صورت طیف...پیوسته... (گسسته ـــ پیوسته) گسیل می‌کند.

۱۰) در گازهای کم‌فشار و رقیق که به یک ولتاژ بالا وصل می‌شوند، طیف گسیلی...گسسته... (گسسته ـــ پیوسته) است.

۱۱) در دماهای معمولی، بیش‌تر تابش گسیل‌شده از سطح اجسام در ناحیه‌ی...فروسرخ... (فرابنفش ـ فروسرخ) است.

۱۲) طول موج گسیل‌شده در اتم هیدروژن برای رشته‌ی لیمان از طول موج رشته‌ی بالمر...کوتاه‌تر... (کوتاه‌تر ـ بلندتر) است.

۱۳) تامسون موفق به کشف...الکترون... (الکترون ـ پروتون) شد.

۱۴) مدل اتمی رادرفورد را .. مدل هسته‌ای اتم....(مدل کیک کشمشی ـ مدل هسته‌ای اتم) می‌نامند.

۱۵) طبق مدل اتمی بور، مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم...کوانتیده‌اند... (کوانتیده‌اند ـ پیوسته‌اند).

۱۶) در اتم هیدروژن پایین‌ترین تراز انرژی...حالت پایه... (حالت پایه ـ حالت برانگیخته) نامیده می‌شود.

۱۷) ثابت ریدبرگ برابر... $\frac{E_R}{hc}$ ...($\frac{hc}{E_R}$ ـ $\frac{E_R}{hc}$) است.

۱۸) در مدل اتمی بور، شعاع مدارها با عدد کوانتومی... n^2 ... (n^2 ـ n) متناسب است.

۱۹) در اتم هیدروژن، اندازه‌ی انرژی در حالت پایه را معمولاً... یک ریدبرگ ...(یک ریدبرگ ـ یک بور) می‌نامند.

۲۰) در اتم هیدروژن الکترون از تراز ۲ به تراز ۳ انتقال یافته است. این گذار با...جذب... (گسیل ـ جذب) فوتون همراه می‌باشد.

۲۱) اگر نور سفید از داخل گاز عنصری عبور کند و سپس طیف آن تشکیل شود، در طیف آن... خط‌های تاریکی... (خط‌های تاریکی ـ خط‌های روشنی) ظاهر می‌شود.

۲۲) طیف جذبی و طیف گسیلی دو گاز... مثل هم نیست... (مثل هم نیست ـ می‌تواند مثل هم باشد).

۲۳) مدل اتمی بور ...نمی‌تواند...(می‌تواند ـ نمی‌تواند) متفاوت بودن شدت خط‌های گسیلی را توضیح دهد.

۲۴) مطابق مدل اتمی بور، وقتی یک الکترون از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین‌تر جهش می‌کند، یک فوتون ...گسیل...(گسیل ـ جذب) می‌شود.

۲۵) در گسیل خودبه‌خود فوتون در جهتی...کاتوره‌ای... (منظم ـ کاتوره‌ای) گسیل می‌شود.

۲۶) در گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی با اختلاف انرژی دو تراز یکسان...است... (است ـ نیست).

۲۷) در ترازهای شبه‌پایدار، الکترون‌ها در مدت زمان...طولانی‌تری... (کوتاه‌تری ـــ طولانی‌تری) نسبت به حالت برانگیخته‌ی معمولی باقی می‌مانند.

۲۸) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد...پروتون‌های... (پروتون‌های ـــ نوترون‌های) هسته تعیین می‌کند. (تجربی شهریور ۱۴۰۰)

۲۹) نیروی الکتروستاتیکی بین دو پروتون درون هسته،...بلندبرد... (بلندبُرد ـ کوتاه‌بُرد) است. (تجربی شهریور ۱۴۰۰)

۳۰) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی...بستگی هسته‌ای... (یونش الکترون ـــ بستگی هسته‌ای) می‌نامند. (تجربی شهریور ۱۴۰۰)

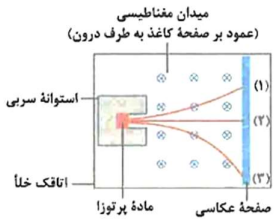
۳۱) ایزوتوپ‌های یک عنصر را...نمی‌توان... (می‌توان ـ نمی‌توان) به روش شیمیایی از هم جدا کرد.

۳۲) ذره‌های آلفا سنگین‌اند و بار...مثبت... (مثبت ـ منفی) دارند.

۳۳) متداول‌ترین نوع واپاشی در هسته‌های... β ... (β ـ α) است.

۳۴) در پرتوزایی طبیعی، پرتو ...گاما...(گاما ـ آلفا) بیشترین نفوذ را در ورقه سربی دارد. (تجربی شهریور ۱۴۰۲)

۳۵) شکل زیر طرح آزمایش ساده‌ای را نشان می‌دهد که به کمک آن سه نوع پرتوزایی طبیعی را مشاهده کرد. پرتو ...b... از نوع گاما است. (ریاضی دی ۱۴۰۱)



توضیحی تشریحی

۱- به سوالات زیر پاسخ دهید. (ریاضی خرداد ۹۹ خارج از کشور)

آ) شکل (۱) بیانگر کدام پدیده در فیزیک جدید است؟

ب) شکل‌های (۱) و (۲) چه تفاوت مهمی دارند؟

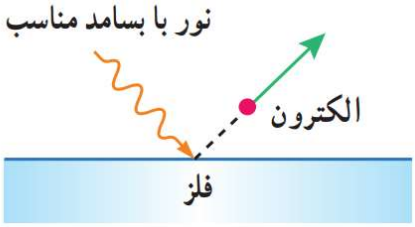
آ)پدیده‌ی فوتوالکتریک

ب) در شکل (۱) برهم‌کنش نور فرودی فرابنفش با کلاهک برق‌نما باعث می‌شود بار الکتروسکوپ خالی شود و ورقه‌های آن به سرعت به هم نزدیک شوند در حالی که برهم‌کنش نور مرئی گسیل شده از یک لامپ رشته‌ای در شکل (۲) چنین تاثیری ایجاد نمی‌کند.

۲- با تابش نور فرابنفش به کلاهک یک برق‌نما، انحراف ورقه‌ها از همه کم‌تر می‌شود. نوع بار برق‌نما چیست؟

منفی

۳- شکل مقابل کدام پدیده فیزیکی را نمایش می‌دهد؟ توضیح دهید.



اثر فوتوالکتریک– الکترونها، انرژی نور فرودی را جذب می‌کنند و از سطح فلز خارج میشوند.

۴- در آزمایش شکل مقابل (فوتو الکتریک) فاصله صفحات برق‌نما تغییر پیدا نمی‌کند. علت آن را توضیح دهید. (تجربی خرداد ۱۴۰۲)

چون بسامد نور تابیده شده کم‌تر از بسامد آستانه است.

۵- با توجه به اثر فوتوالکتریک به پرسش‌های زیر پاسخ بدهید: (ریاضی خرداد ۹۹ خارج از کشور)

آ) لامپی را در مقابل یک ورقه فلزی روشن می‌کنیم و اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد. آیا با افزایش شدت نور لامپ فوتوالکترون‌ها از سطح فلزی گسیل می‌شوند؟

ب) کدام دانشمند توانست اثر فوتوالکتریک را تبیین کرده و توضیح قانع‌کننده‌ای در مورد آن ارائه دهد؟

پ) اگر انرژی فوتونی که به یک الکترون در سطح فلزی برخورد می‌کند، از کار لازم برای جدا کردن الکترون از فلز بیش‌تر باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟

آ) خیر

ب) اینشتین

پ) الکترون از سطح فلز جدا می‌شود(پدیده‌ی فوتوالکتریک رخ می‌دهد)

۶- توضح دهید چرا از دیدگاه فیزیک کلاسیک، اثر فوتوالکتریک باید در هر بسامدی رخ دهد؟

با توجه به این‌که از نظر فیزیک کلاسیک، نور موج الکترومغناطیسی است. هنگام برهم کنش موج الکترومغناطیسی با سطح فلز، میدان الکتریکی این موج، نیروی $\vec{F} = -e\vec{E}$ به الکترون‌های فلز وارد می‌کند و آن‌ها را به نوسان وامی‌دارد. وقتی دامنه‌ی نوسان برخی از الکترون‌ها به قدر کافی بزرگ شود، انرژی جنبشی لازم را برای جداش دن از سطح فلز پیدا می‌کنند. بنا به این دیدگاه کلاسیکی، این پدیده باید در هر بسامدی رخ دهد در حالی‌که این نتیجه با تجربه سازگار نیست.

۷- توضیح دهید چرا از دیدگاه فیزیک کلاسیک، به ازای یک بسامد معین، اگر شدت نور فرودی بر سطح فلز را افزایش دهیم، باید الکترون‌ها با انرژی جنبشی بیش‌تری از فلز خارج شوند؟

یکی از پیامدهای نظریه‌ی الکترومغناطیسی ماکسول این است که شدت نور با مربع دامنه‌ی میدان الکتریکی موج الکترومغناطیسی متناسب است. به این ترتیب انتظار می‌رود به ازای یک بسامد معین، اگر شدت نور فرودی بر سطح فلز را افزایش دهیم، میدان الکتریکی و در ادامه نیروی وارد بر الکترون‌ها افزایش یافته است. پس باید الکترون‌ها با انرژی جنبشی بیش‌تری از فلز خارج شوند. نتیجه‌ای که تجربه آن را تایید نمی‌کند.

۸-توضیح دهید نظریه‌ی کوانتومی تابش که توسط اینشتین مطرح شد و در آن نور به صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفته شد، چگونه به تبیین اثر فوتوالکتریک کمک کرد؟ (تجربی شهریور ۱۴۰۰)

بنابر نظر اینشتین، وقتی نور تکفام بر سطح فلزی بتابد، هر فوتون صرفا با یکی از الکترون‌های فلز برهم‌کنش می‌کند. اگر فوتون انرژی کافی داشته باشد تا فرآیند خارج کردن الکترون از فلز را انجام دهد، الکترون به طور آنی از آن گسیل می‌شود. بخشی از انرژی فوتون صرف جداکردن الکترون از فلز شده و مابقی آن به انرژی جنبشی الکترون تبدیل می‌شود. طبق نظر اینشتین اگر فوتون تابیده شده انرژی کافی را نداشته باشد، الکترون از سطح فلز جدا نمی‌شود. علاوه بر این چون هر فوتون فقط با یک الکترون برهم‌کنش انجام می‌دهد، بنابراین افزایش شدن نور فرودی باعث افزایش انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها نمی‌شود.

۹- توضیح دهید برای یک فلز معین، تغییر هر یک از کمیت‌های زیر چه تاثیری در نتیجه‌ی اثر فوتوالکتریک دارد. (برگرفته از کتاب درسی و مشابه تجربی دی ۱۴۰۱)

آ) افزایش یا کاهش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه

ب) دو برابر کردن شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه

پ) نصف کردن شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه

آ) با افزایش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها افزایش می‌یابد و کاهش بسامد نور فرودی نسبت به بسامد آستانه باعث می‌شود هیچ الکترونی از سطح فلز جدانشود و اثر فوتوالکتریک رخ ندهد.

ب)دوبرابر کردن شدت نور فرودی در بسامدهای کوچک‌تر از بسامد آستانه، هیچ تاثیری در اثر فوتوالکتریک ندارد. چون هیچ الکترونی از سطح فلز جدا نمی‌شود.

پ) اگر شدت نور فرودی در بسامدهای بزرگ‌تر از بسامد آستانه نصف شود، انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها تغییر نمی‌کند تعداد فوتوالکترونها کاهش می‌یابد. پس جریانی که گالوانومتر نشان می‌دهد کاهش می‌یابد.

۱۰- اگر پرتو نوری از هوا وارد آب شود، انرژی فوتون‌های آن تغییر می‌کند یا خیر؟ (ریاضی دی ۱۴۰۱)

خیر– زیرا انرژی فوتون به بسامد آن بستگی دارد و با تغییر محیط، بسامد تغییری نمی‌کند.

۱۱- بنابر نظریه اینشتین چه هنگام در اثر تابش نور بر سطح فلز اثر فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد؟

اگر بسامد نور تابیده شده بر سطح فلز از بسامدی موسوم به بسامد آستانه (که به جنس فلز بستگی دارد) کمتر باشد، فوتون‌ها، حداقل انرژی لازم برای خارج کردن الکترون از فلز را ندارند و پدیده فوتوالکتریک رخ نمی‌دهد.

۱۲- یک جسم جامد ملتهب، چه نوع طیفی گسیل می‌کند؟ (ریاضی شهریور ۱۴۰۲)

طیف پیوسته

۱۳- توضیح دهید چگونه می‌توان طیف‌های گسیلی خطی ایجاد کرد؟ (ریاضی خرداد ۱۴۰۲)

اگر درون یک لامپ شیشه‌ای مقداری گاز نظیر هیدروژن،هلیم، جیوه، سدیم...بریزیم و آن را به یک منبع تغذیه با ولتاژ بالا وصل کنیم، طیف حاصل پس از عبور از منشور روی پرده به صورت خط‌های روشن ظاهر می‌شود که طیف خطی آن گاز است.

۱۴- طیف گسیلی یک جسم، در چه مواردی پیوسته و در چه مواردی گسسته است؟ منشأ فیزیکی این تفاوت را توضیح دهید.

اگر بین طیف‌های گسیلی یک جسم فاصله‌ای نباشد، به آن طیف پیوسته می‌گویند. مانند طیف گسیلی از یک لامپ رشته‌ای روشن و داغ و یا هر جسم جامد دیگر. اگر بین طیف‌های یک جسم فاصله باشد و طیف به صورت طول موج‌های معینی گسیل شود به آن طیف خطی می‌گویند. مانند طیف حاصل از گازهای کم‌فشار و رقیق. منشا فیزیکی تفاوت طیف پیوسته و طیف خطی در این است که طیف پیوسته ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی اجسام جامد است. در صورتی‌که در گازهای رقیق، اتم‌های منفرد از برهم‌کنش قوی موجود در جامد آزادند.

۱۵- شکل ظاهری طیف‌های پیوسته و خطی چگونه است؟ (برگرفته از کتاب درسی)

شکل ظاهری طیف پیوسته به صورت گستره‌ای از رنگ‌ها است، ولی شکل ظاهری طیف خطی به صورت خط‌های رنگی جدا از هم تشکیل می‌شود.

۱۶- به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. (ریاضی دی و شهریور ۹۹ و ۹۸ خارج از کشور)

آ) طیف خطی، به چه نوع طیفی می‌گوییم؟

طیفی که فقط شامل طول موج‌های معینی است.

ب) طول موج‌های رشته‌ی پاشن در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی است؟

فروسرخ

پ) مدل کیک کشمشی، کدام مدل اتمی است؟

مدل اتمی تامسون

ت) در چه صورتی طیف گسیلی از یک ماده خطی است؟

در صورتی که ماده به صورت گاز رقیق اتم‌های یک عنصر باشد.

ث) پایه‌گذار مدل اتم هسته‌ای چه کسی بود؟

رادرفورد

ج) نظریه‌ی نسبیت عام به مطالعه‌ی چه پدیده‌هایی می‌پردازد و توسط چه کسی بیان شده است؟

نظریه نسبیت عام به مطالعه هندسه‌ی فضا– زمان و گرانش می‌پردازد و توسط آلبرت اینشتین بیان شد.

چ) تشکیل طیف پیوسته توسط یک جسم جامد ناشی از چیست؟

برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی آن جسم است.

۱۷- ناکامی مدل اتمی تامسون چه بود؟

در مدل اتمی تامسون، وقتی الکترون‌ها با بسامدهای معینی حول وضع تعادلشان نوسان می‌کنند، این نوسان سبب تابش امواج الکترومغناطیسی از اتم می‌شود. یکی از ناکامی‌های مدل تامسون این بود که بسامدهای تابش گسیل‌شده از اتم، که این مدل پیشبینی می‌کرد، با نتایج تجربی سازگار نبود.

۱۸- با استفاده از مدل بور، چگونه می‌تواند خط‌های تاریک در طیف جذبی گاز هیدروژن اتمی را توجیه کنید؟

با عبور نور سفید از درون گاز هیدروژن اتمی، در طیف آن خط‌های تاریکی ظاهر می‌شود. این خط‌ها طول موج‌هایی هستند که توسط اتم‌های گاز جذب شده‌اند و باعث جهش الکترون از تراز پایین‌تر به تراز بالاتر می‌شوند.

۱۹- وقتی که نور فرابنفش به بسیاری از موارد تابیده شود، تابش مرئی از خود گسیل می‌کنند. این پدیده‌ی فیزیکی نمونه‌ای از فلوئورسانی است. آزمایش نشان می‌دهد در پدیده‌ی فلوئورسانی طول موج‌های گسیل‌یافته معمولا برابر همان طول موج نور فرودی یا بزرگ‌تر از آن است. این پدیده را چگونه به کمک مدل بور می‌توانید تبیین کنید؟

هنگامی که به یک ماده نور فرابنفش تابیده شود، الکترون به چند تراز بالاتر رفته و اتم به حالت برانگیخته می‌رود. در برگشت، الکترون با پرش‌های کوتاه و پله‌پله به حالت پایه برمی‌گردد و فوتون‌های کم‌انرژی‌تر گسیل می‌کند که بعضی از آن‌ها در ناحیه‌ی نور مرئی است. دقت کنید:

منظور از پرش‌های کوتاه و پله‌پله آن است که مقادیر n_U و n_L به یکدیگر نزدیک هستند و در نتیجه طبق رابطه‌ی $\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n_L^۲} - \frac{۱}{n_U^۲})$ طول موج‌ها نزدیک به طول موج فرودی یا بزرگ‌تر از آن است.

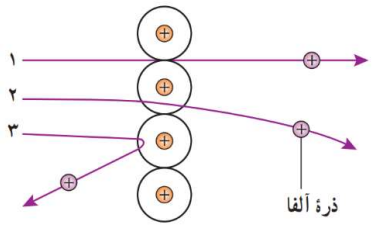
در طیف امواج الکترومغناطیسی، طول موج نور مرئی بیشتر از نور فرابنفش است.

۲۰- مبنای مدل رادرفورد، نتایج آزمایش‌هایی بود که از پراکندگی ذره‌های آلفا توسط یک ورقه‌ی نازک طلا به دست آمده بود (شکل الف).

الف) توضیح دهید چرا بیشتر ذره‌های آلفا مانند ذره‌های ۱ و ۲ یا اصلاً منحرف نمی‌شوند یا به مقدار کمی منحرف می‌شوند.

ب) تنها تعداد بسیار کمی از ذره‌ها مانند ذره‌ی ۳ منحرف می‌شوند. این امر چه نکته‌ای را درباره‌ی ساختار اتم طلا نشان می‌دهد؟

پ) چرا رادرفورد در آزمایش خود از صفحه‌ی بسیار نازک طلا استفاده کرده بود؟



(الف)

الف) زیرا بیشتر فضای اتم خالی است و تعداد بسیار زیادی از ذرات آلفا که از این فضای خالی عبور می‌کنند، بدون انحراف از ورقه خارج می‌شوند (مانند ذره‌ی ۱). همچنین ذراتی که با انحراف اندکی از ورقه‌ی طلا خارج می‌شوند (مانند ذره‌ی ۲)، از نزدیکی هسته‌ی اتم عبور می‌کنند و نیروی دافعه‌ی بین بارهای مثبت همنام موجب تغییر مسیر آن‌ها می‌گردد.

ب) ذره‌ی آلفا در مقایسه با الکترون و پروتون سنگین است و به آسانی از مسیر خود منحرف نمی‌شود. در نتیجه انحراف ذره‌ی ۳، به معنی برخورد آن با شئ پرجرمی بوده است. بنابراین باید هسته‌ای چگال و دارای بار مثبت در مرکز اتم وجود داشته باشد. دقت کنید اگر بار هسته منفی بود، ذره‌ی آلفا جذب هسته می‌شد!

پ) رادرفورد به دنبال فلزی سنگین بود، زیرا می‌خواست پراکندگی ذرات آلفا را در اتمی با تعداد الکترون‌های زیاد بررسی کند. (عدد اتمی طلا ۷۹ است.) علاوه بر این قابلیت شکل دادن و نازک کردن طلا از همه فلزات بیشتر است.

۲۱-توضیح دهد چرا الگوی اتمی رادرفورد، با تجربه سازگار نیست؟ (۲ مورد) (تجربی خرداد ۹۴ و شهریور ۱۴۰۲)

-نمی‌تواند پایداری الکترون‌ها در مدارهای اتمی و در نتیجه پایداری اتم را توضیح دهد.

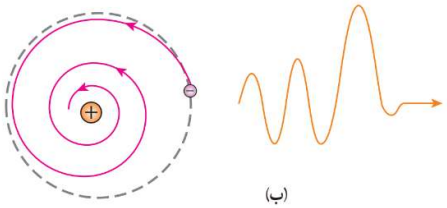
-قادر به توجیه طیف گسسته‌ی اتمی نیست.

۲۲- یک ایراد الگوی اتمی رادرفورد را بنویسید. مدل اتمی بور چگونه این ایراد را برطرف نمود؟

مدل اتمی رادرفورد قادر به توجیه طیف گسسته اتمی نیست.

بور با توجه به نظریه‌ی خود این ایراد را بر طرف کرد. الکترون در حین حرکت بر روی یک مدار مانا، بر خلاف نظریه‌ی الکترومغناطیسی کلاسیک، تابشی گسیل نمی‌کند و در یک حالت مانا است.

۲۳- شکل مقابل به کدام مشکل الگوی اتمی رادرفورد اشاره دارد؟ در مدل بور چگونه این مشکل رفع شده است؟ (برگرفته از کتاب درسی)



این شکل مربوط به مدل اتم هسته‌ای رادرفورد است که اگر الکترون به دور هسته بچرخد طیف پیوسته گسیل می‌کند و سرانجام روی هسته می‌افتد که با تجربه سازگار نیست.

بور در مدل اتمی خود طبق اصل های زیر، مشکل اتمی رادرفورد را رفع کرد: ۱- تا هنگامی که الکترون در حالت مانا قرار دارد امواج الکترومغناطیسی گسیل نمی کند. ۲ – هنگامی اتم امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که الکترون از یک تراز با انرژی بالاتر به تراز با انرژی پایین‌تر جهش کند. چون ترازهای انرژی الکترون در اتم کوانتیده‌اند. پس فوتون‌های گسیل شده نیز دارای طول موج‌های گسسته‌اند.

۲۴- طیف تشکیل شده توسط جسم جامد، نظیر رشته‌ی داغ یک لامپ چه نام دارد؟ منشأ فیزیکی تشکیل آن چیست؟ (ریاضی خرداد ۱۴۰۰)

طیف پیوسته، تشکیل طیف پیوسته توسط جسم جامد ناشی از برهم‌کنش قوی بین اتم‌های سازنده‌ی آن است.

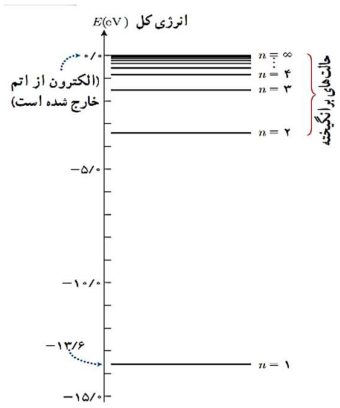
۲۵-یک نارسائی مدل بور را بنویسید. (ریاضی دی ۱۴۰۱)

این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن‌گونه کاربرد دارد.

۲۶-چرا مدل اتمی بور برای حالتی که بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، به کار نمی‌رود؟ (ریاضی خرداد ۱۴۰۰ و ریاضی خرداد ۱۴۰۲)

در این مدل، نیروی الکتریکی که یک الکترون بر الکترون دیگر وارد می‌کند به حساب نیامده است.

۲۷-در شکل مقابل، سه رشته‌ی طیف گسیلی گاز هیدروژن اتمی را روی نمودار تراز انرژی نشان می‌دهد که براساس مدل اتمی بور رسم شده است.



منظور از $n=1$ و انرژی $-13/6eV$ چیست؟

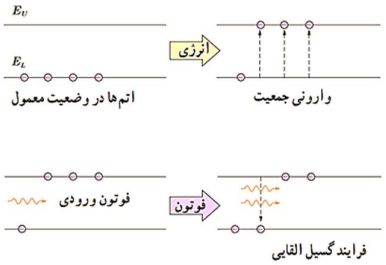
منظور از $n=1$ یعنی الکترون در اتم هیدروژن در تراز انرژی پایه، یعنی کم‌ترین انرژی قرار دارد. انرژی $-13/6eV$ یعنی وقتی الکترون در تراز $n=1$ قرار دارد، مقدار انرژی آن $-13/6eV$ است، که برای جدا کردن الکترون از این تراز باید $13/6eV$ انرژی به آن داده شود.

۲۸-دو مورد از اصول مدل بور را بنویسید.

۱-مدارها و انرژی‌های الکترون‌ها در هر اتم کوانتیده‌اند. یعنی فقط مدارها و انرژی‌های گسسته‌ی معینی مجاز هستند.

۲-وقتی یک الکترون در یکی از مدارهای مجاز است، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود. ازاین رو الکترون در مدار مانا یا حالت مانا قرار دارد.

۲۹- شکل زیر فرآیند ایجاد باریکه‌ی لیزر را به طور طرحوار در ۴ مرحله نشان می‌دهد.



الف) منظور از عبارت «اتم‌ها در وضعیت معمول» چیست؟

ب) نقش انرژی داده شده چیست و معمولاً این انرژی چگونه تأمین می‌شود؟

پ) منظور از «وارونی جمعیت» چیست؟

ت) انرژی فوتون ورودی چقدر باید باشد تا فرآیند گسیل القایی انجام شود؟

ث) فوتون‌هایی که بر اثر فرآیند گسیل القایی و جهش الکترون‌ها به تراز پایین‌تر ایجاد می‌شوند چه ویژگی‌های مشترکی دارند؟

الف) «اتم‌ها در وضعیت معمول» یعنی الکترون‌ها در اتم در حالت پایه‌اند و برانگیخته نشده‌اند.

ب) «انرژی داده شده» الکترون‌ها را از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌برد. اگر انرژی کافی به اتم‌ها داده شود، الکترون‌های بیشتری به ترازهای بالاتر برانگیخته می‌شوند تا وارونی جمعیت رخ دهد.

این انرژی می‌تواند به روش‌های متعددی از جمله درخش‌های شدید نور معمولی و یا تخلیه‌های ولتاژ بالا فراهم شود. در واقع با تابش فوتون‌هایی، انرژی لازم به الکترون داده می‌شود تا به ترازهای بالاتر جهش کند.

پ) وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری، وضعیتی است که تعداد الکترون‌ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه‌پایدار نسبت به تراز پایین‌تر بیشتر باشند. الکترون‌ها در این ترازها، مدت زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به حالت برانگیخته‌ی معمولی باقی می‌مانند. این زمان طولانی‌تر فرصت بیشتری را برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

ت) برای گسیل القایی، انرژی فوتون ورودی باید دقیقاً با اختلاف انرژی‌های دو تراز یعنی، $E_U - E_L$، یکسان باشد.

ث) گسیل القایی سه ویژگی عمده دارد:

یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود. این فرآیند تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد و نور را تقویت می‌کند.

فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.

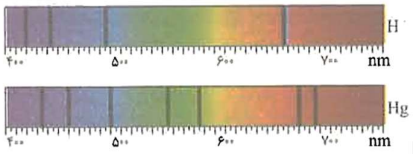
فوتون گسیل شده با فوتون ورودی همگام یا دارای همان فاز است. در نتیجه فوتون‌هایی که باریکه‌ی لیزری را ایجاد می‌کنند هم‌بسامد، هم‌جهت و هم‌فاز هستند.

۳۰- از مطالعه طیف‌های گسیلی و جذبی عنصرهای مختلف چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟

۱–در طیف گسیلی و طیف جذبی هر عنصر طول موج‌های معینی وجود دارد که از ویژگی‌ای آن عنصر است

۲–اتم هر عنصر دقیقا همان طول موج‌هایی را از نور سفید جذب می‌کند که اگر به هر صورتی برانگیخته شود، آن‌ها را تابش می‌کند.

۳۱- شکل زیر، طیف جذبی گازهای هیدروژن و جیوه را نشان می‌دهند: (ریاضی شهریور ۹۸)



آ)خط‌های تیره در زمینه‌ی طیف معرف چیست؟

ب) از مقایسه‌ی این دو طیف چه نتیجه مهمی می‌گیریم؟

آ) معرف طول موج‌های جذب شده توسط اتم‌های گاز هستند.

ب) طیف گسیلی و جذبی هیچ دو گازی مانند هم نیست.

۳۲-علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید چیست؟ (ریاضی شهریور ۱۴۰۲)

جذب برخ از طول موج‌ها توسط گازهای جو خورشید و زمین علت تشکیل خطوط تاریک در طیف خورشید است.

۳۳- خط‌های فرانهوفر مربوط به کدام طیف است و نشانه‌ی چیست؟

طیف نور خورشید و نشان‌دهنده‌ی آن است که طول موج‌هایی است که در جو خورشید جذب شده‌اند.

۳۴- بیش‌ترین طول موج گسیل‌شده از بدن انسان در چه ناحیه‌ای است؟

فروسرخ

۳۵-چرا در طیف نور سفید خورشید خط‌های تیره دیده می‌شود؟

خط‌های تیره ناشی از جذب بعضی طول موج‌ها توسط اتم‌های گازهای موجود در جو خورشید و زمین است.

۳۶-بور چگونه توانست به کمک الگوی اتمی خود؛

الف) پایداری اتم هیدروژن را توضیح دهد؟

ب) جذب تابش الکترومغناطیسی و وجود خط‌های جذبی در طیف اتم هیدروژن را توضیح دهد؟

الف) ۱-الکترون‌ها تنها روی مدارهای دایره‌ای به شعاع معینی حرکت می‌کنند که مدارهای مانا نامیده می‌شوند.

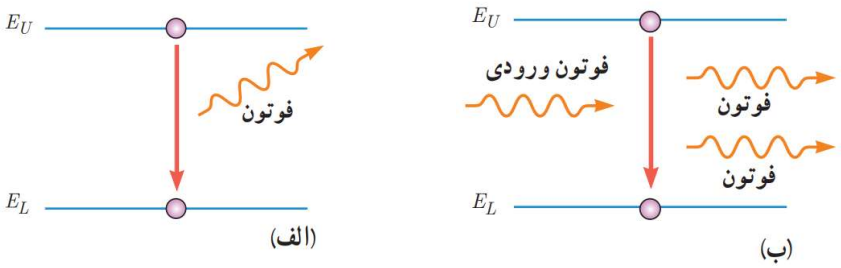
۲-وقتی الکترون در حالت مانا قرار دارد تابشی گسیل نمی‌کند.

ب) برای آن که الکترونی را از تراز انرژی n_L به تراز انرژی n_U منتقل کنیم، باید به آن مقدار انرژی در ست برابر اختلاف انرژی دو تراز بدهیم. این مقدار انرژی را الکترون با جذب فوتونی که همین مقدار انرژی را دارد به‌دست می آورد.

۳۷-توضیح دهید در چه زمینه‌هایی مدل اتمی بور موفق بوده است؟

مدل بور تصویری از چگونگی حرکت الکترون‌ها به دور هسته را ارائه می‌کند. این مدل در تبیین پایداری اتم، طیف گسیل و جذبی هیدروژن اتمی و محاسبه‌ی انرژی یونش هیدروژن با موفقیت همراه است. علاوه بر این، مدل بور را برای اتم‌های هیدروژن‌گونه نیز می‌توان بکار برد.

۳۸-کدام‌یک از شکل‌های زیر، مربوط به گسیل خودبه‌خود و کدام‌یک مربوط به گسیل القایی است؟ (مشابه تجربی دی ۹۸)



شکل(آ)گسیل خودبه خود و (ب) گسیل القایی است.

۳۹-دو ویژگی در فوتون‌هایی که باریکه‌ی خروجی را تشکیل می‌دهند، نام ببرید.

هم‌بسامد- هم‌جهت- هم‌فاز

۳۹- ویژگی‌های گسیل القایی را بیان کنید. (۳ مورد) (تجربی دی ۹۹ و خرداد ۱۴۰۲ و دی ۱۴۰۱)

۱–یک فوتون وارد می‌شود و دو فوتون خارج می‌گردد. به این ترتیب این فرآیند تعداد فوتون‌ها را افزایش می‌دهد و نور را تقویت می‌کند.

۲–فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.

۳–فوتون گسیل شده با فوتون ورودی همگام یا دارای همان فاز است.

۴۰–اساس کار لیزر چیست؟ (ریاضی شهریور ۱۴۰۲)

گسیل القایی

۴۱- به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید: (ریاضی دی ۹۴)

الف) دو مورد از ویژگی‌های باریکه‌ی نور لیزر را بنویسید.

ب) باریکه‌ی نور لیزر در اثر چه نوع برهم‌کنشی ایجاد می‌شود؟

الف) فوتون‌ها هم‌جهت‌اند– فوتون‌ها هم‌فازند

ب) این باریکه در اثر گسیل القایی ایجاد شود.

۴۲–دو کاربرد لیزر در پزشکی را بنویسید.

دندان‌پزشکی و اصلاح دید چشم‌ها

۴۳- کاربرد لیزر را در موارد مختلف بیان کنید.

لیزرها امروزه د رچاپگرها، در نگاشتن اطلاعات روی CD و DVD و خواندن آن‌ها– شبکه‌های کابل نوری– اندازه‌گیری دقیق طول– برش فلزات– جوشکاری– جراحی– برداشتن لکه‌ّای پوستی و ... کاربرد دارند.

۴۴- وارونی جمعیت الکترون‌ها در یک محیط لیزری مربوط به چه وضعیتی است؟

وضعیتی که تعداد الکترون‌ها در ترازهای موسوم به ترازهای شبه‌پایدار نسبت به تراز پایین بسیار بیش‌تر باشد.

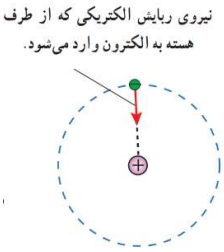
۴۵- منظور از ترازهای شبه پایدار چیست؟

در ترازهای شبه پایدار الکترون‌ها مدت زمان بسیار طولانی‌تری نسبت به حالت برانگیخته‌ی معمولی باقی می‌مانند. این زمانی طولانی‌تر، فرصت بیش‌تری برای افزایش وارونی جمعیت و درنتیجه تقویت نور لیزر فراهم می‌کند.

۴۶- ویژگی ترازهای شبه پایدار در محیط لیزری چیست؟

در این ترازها،الکترون‌ها مدت زمان بیشتری نسبت به حالت برانگیخته معمولی باقی می‌مانند و فرصت بیشتری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر را فراهم می‌کند.

۴۷- با توجه به شکل، یک اشکال مدل اتمی رادرفورد را در مورد پایداری اتم توضیح دهید. (ریاضی خرداد ۹۸، مشابه تجربی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

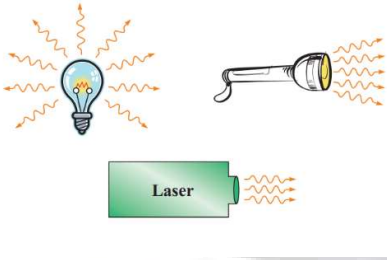


اگر الکترون‌ها را نسبت به هسته ساکن فرض کنیم، باید تحت تاثیر نیروی ربایش الکتریکی روی هسته‌ی آن سقوط کنند و در نتیجه پایداری اتم از بین می‌رود.

۴۸- در شکل زیر، نحوه‌ی گسیل فوتون‌ها از سه چشمه‌ی نور، شامل لامپ رشته‌ای، چراغ قوه با لامپ رشته‌ای و لیزر با یکدیگر مقایسه شده است.

الف) تفاوت فوتون‌های گسیل شده از هر چشمه را با یکدیگر بیان کنید.

ب) چرا توصیه‌ی جدی می‌شود که هیچ‌گاه به طور مستقیم به نور ایجاد شده توسط لیزر نگاه نکنید، در حالی که برای یک لامپ رشته‌ای چنین توصیه‌ای نمی‌شود؟ (برگرفته از کتاب درسی)



آ) در لامپ رشته‌ای،بعضی از فوتون‌ها هم‌بسامد و هم‌انرژی اند اما هم جهت نیستند و در المپ چراغ قوه نیز بعضی از فوتون‌ها هم‌بسامد، هم انرژی و هم‌جهت می‌باشند. اما در لیزر تمام فوتون‌ها هم بسامد و هم‌انرژی و هم‌جهت هستند.

ب)فوتون‌های گسیل شده از نور لیزرهم‌جهت، هم‌انرژی و هم بسامد هستند که باعث تقویت نور لیزر می‌شود. بنابراین اگر به طور مستقیم به نور لیزر نگاه کنیم به قسمت های مختلف چشم آسیب جدی وارد می‌کند.

۴۹-به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته چه نام دارد؟ (ریاضی خرداد ۱۴۰۰)

انرژی بستگی هسته‌ای

در هسته‌های سنگین با زیاد شدن تعداد پروتون‌ها، برای پایداری هسته کدام عنصر دیگر باید افزایش یابد؟ (ریاضی دی ۹۹)

نوترون‌ها

چه نیرویی در هسته، نوکلئون‌ها را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد؟ (ریاضی خرداد ۹۸)

نیروی هسته‌ای

چه نیرویی در اتم، نوکلئون‌ها را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد؟ (ریاضی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

نیروی هسته‌ای

کدام‌یک از خواص ایزوتوپ‌ها یکسان است؟ (ریاضی خرداد ۹۸ خارج از کشور)

خواص شیمیایی

چرا به ایزوتوپ‌ها، هم‌مکان گفته می‌شود؟ (تجربی خرداد ۹۹، مشابه ریاضی شهریور ۱۴۰۰، ریاضی دی ۹۷)

ایزوتوپ‌ها هسته‌هایی هستند که تعداد پروتون مساوی ولی تعداد نوترون متفاوت دارند. خواص شیمیایی یکسانی دارند در نتیجه در جدول تناوبی عناصر هم مکان هستند.

۵۰- نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون (N/Z) برای هسته‌های پایدار مختلف ثابت است یا متفاوت؟ توضیح دهید.

متفاوت است. زیرا با افزایش عدد اتمی، هسته‌های پایدار از خط $Z=N$ فاصله می‌گیرند و به طرف پایین خط پراکنده می‌شوند. یعنی تعداد نوترون‌ها نسبت به تعداد پروتون‌های آنها زیاد می‌شود.

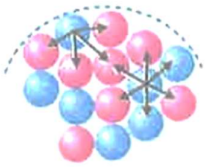
۵۱- انرژی نوکلئون‌های هسته کوانتیده هستند به چه معناست؟

یعنی نوکلئون‌های درون هسته نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

۵۲-دلیل نام‌گذاری پروتون و نوترون‌های هسته با نام عام نوکلئون چیست؟ (تجربی دی ۹۸ خارج از کشور)

نیروی هسته‌ای مستقل از بار الکتریکی است. یعنی نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون، دو نوترون، یا یک پروتون و یک نوترون وجود دارد. به همین دلیل از منظر نیروی هسته‌ای، تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد و دلیل نام‌گذاری آن‌ها با نام عام نوکلئون نیز همین است.

۵۳-تصویر مقابل نوکلئون‌های یک هسته را نشان می‌دهد. کدام‌یک از موارد زیر را می‌توانیم از مشاهده این تصویر نتیجه‌گیری کنیم؟ (تجربی دی ۱۴۰۱)



-نیروی هسته‌ای قوی‌تر از نیروی گرانشی است.

-نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است.

می دانیم نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است.

۵۴- توضیح دهید: آیا می‌توان ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را با روش شیمیایی از ایزوتوپ $^{59}_{25}X$ جدا کرد؟ از ایزوتوپ $^{61}_{26}Y$ چطور؟ (تجربی خرداد ۹۹)

ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را از ایزوتوپ $^{59}_{25}X$ با روش شیمیایی نمی‌توان جدا کرد. چون ایزوتوپ‌های یک عنصر دارای خواص شیمیایی یکسان هستند. ایزوتوپ $^{61}_{25}X$ را با روش شیمیایی می‌توان از ایزوتوپ $^{61}_{26}Y$ جدا کرد چون مربوط به دو عنصر با خواص شیمیایی متفاوت هستند.

۵۵- دو ویژگی نیروهای هسته‌ای را بنویسید. (ریاضی دی ۹۸، ریاضی خرداد ۹۹ خارج از کشور)

نیروی هسته‌ای قوی، کوتاه‌برد و مستقل از بار الکتریکی است.

۵۶- دو وجه تفاوت بین نیروی هسته‌ای و نیروی الکتروستاتیکی بنویسید. (ریاضی شهریور ۹۹ خارج از کشور، مشابه تجربی خرداد ۹۷)

۱-نیروی هسته‌ای مستقل از نوع بار الکتریکی و همیشه جاذبه است در حالی‌که نیروی الکتروستاتیکی به نوع بار ذرات بستگی دارد.

۲-نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد و نیروی الکتروستاتیکی بلندبرد است.

۵۷-با توجه به این‌که هسته‌ی اتم شامل پروتون‌ها و نوترون‌ها است، چه شرطی برای پایداری هسته وجود دارد؟ (ریاضی شهریور ۹۹ خارج از کشور)

باید نیروی دافعه الکتروستاتیکی بین پروتون‌ها با نیروی جاذبه‌ی بین نوکلئون‌ها موازنه شده باشد.

۵۸- چرا عناصر پایدار سنگین دارای تعداد نوترون بیش‌تری نسبت به پروتون هستند؟

نوترون‌ها بدون این که رانش کولنی داشته باشند رایش هسته‌ای ایجاد می‌کنند. به همین دلیل در هسته‌های سنگین تعداد نوترون‌ها از تعداد پروتون‌ها بیش‌تر است.

۵۹- چرا جرم هسته و جرم نوکلئون‌های آن تفاوت دارد؟

بخشی از جرم نوکلئون‌ها طبق رابطه‌ی $E = mc^2$ به انرژی هسته‌ای تبدیل شده است و صرف پایداری هسته می‌شود.

۶۰-چه تفاوتی بین ترازهای انرژی هسته و الکترون وجود دارد؟

ترازهای انرژی هسته در حدود keV و MeV است در حالی که ترازهای انرژی الکترون در حدود eV است.

۶۱- دلیل برانگیخته شدن هسته در واکنش شیمیایی چیست؟

نوکلئون‌ها با جذب انرژی بیشتر به ترازهای بالاتر می‌روند و هسته برانگیخته می‌شود.

۶۲-در شکل‌های (آ) و (ب)، طرحواره دو واپاشی را مشاهده می‌کنید. نام هر واپاشی را بنویسید. (ریاضی شهریور ۹۹ خارج از کشور)

ب

آ

آ) واپاشی آلفا

ب) واپاشی گاما

۶۳-سه ویژگی ذرات آلفای گسیل شده از واپاشی هسته‌های سنگین را بنویسید. (تجربی دی ۹۸ خارج از کشور، مشابه ریاضی شهریور ۹۹ خارج از کشور)

ذره های آلفا سنگین هستند، بار مثبت دارند و برد آن‌ها کوتاه است و اگر وارد بدن انسان شوند آسیب‌های شدیدی به بافت‌های بدن انسان وارد می‌کند.

۶۴- در واپاشی بتا با گسیل الکترون عدد جرمی و عدد اتمی چه تغییری می‌کنند؟ (ریاضی شهریور ۹۸ خارج از کشور)

واپاشی بتا با گسیل الکترون به صورت زیر است:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A}_{Z+1}Y + ^{0}_{-1}e^{-}$$

بنابراین عدداتمی یک واحد افزایش می‌یابد و عدد جرمی بدون تغییر باقی می‌ماند.

۶۵- در یک هسته پرتوزا پس از هر واپاشی آلفا، عدد جرمی و عدد اتمی هسته دختر (نسبت به هسته مادر) چه تغییری می‌کنند؟ (تجربی شهریور ۱۴۰۲)

عدد جرمی ۴ واحد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد.

۶۶- به شکل ساده توضیح دهید آشکارسازهای دود بر چه مبنایی عمل می‌کنند.

دو صفحه کوچک و موازی فلزی در فاصله حدود یک سانتی متر از یکدیگر قرار داده می‌شوند. مقداری ماده‌ی پرتوزا که ذرات آلفا گسیل می‌کند در وسط یکی از صفحه‌ها قرار می‌دهند. این ذرات مولکول‌های هوا را یونیده می‌کنند. ولتاژ باتری باعث می‌شود یک صفحه مثبت و یک صفحه منفی شود و یون‌های مخالف را جذب کنند. در نتیجه در مدار متصل به صفحه‌ها جریان بوجود می‌آید. وجود دود جریان را کاهش می‌دهد و هشداردهنده را به کار می‌اندازد.

۶۷- در واپاشی β الکترون‌ها چگونه بوجود می‌آیند؟

وقتی به‌وجود می‌آید که نوترونی درون هسته، به پروتون و الکترون تبدیل شود.

طرح روبه‌رو مربوط به یک واپاشی هسته‌ای است. نام این واپاشی را نوشته و رابطه مربوط به این واپاشی را بنویسید. (ریاضی دی ۹۹ خارج از کشور)

طرح نشان داده شده مربوط به واپاشی آلفا است:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He$$