

فصل

اول

تاریخچه



در اکثر بخش‌های هر سه کتاب شیمی (۲)، (۳) و پیش‌دانشگاهی، به تعدادی از دانشمندان علم شیمی و دستاوردهای آن‌ها اشاره شده است و هر سال نیز در کنکور سراسری، يك یا دو تست در این باره مطرح می‌شود. داوطلبان کنکور، معمولاً این تست‌ها را تست‌های دشواری می‌دانند زیرا دسته‌بندی مناسبی از نام زمینه‌ی فعالیت و دستاوردهای دانشمندان مربوطه در ذهن ندارند. در این بخش، تلاش شده است تا با ایجاد فهرستی از دانشمندان مذکور (بر حسب روند تاریخی)، پاسخ‌گویی به این نوع از تست‌های کنکور، حتی‌الامکان برای تان آسان‌تر شود.

توصیه‌ی مهم: برای آن‌که به خاطر سپردن نام و دستاوردهای دانشمندان، هرچه آسان‌تر شود، لازم است بخش مربوطه در کتاب درسی را قبلاً مطالعه کرده باشید. به عنوان مثال، اگر بخش ترمودینامیک شیمیایی (بخش دوم از کتاب شیمی (۳)) را مطالعه کرده و از مفهوم آنتروپی آگاه باشید، به خاطر سپردن این‌که رودلف کلازیوس مفهوم آنتروپی را به منظور توجیه جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی ارائه کرد به مراتب آسان‌تر خواهد بود.



کتاب شیمی (۲) - بخش ۱ (ساختار اتم)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۱	دموکریت	حدود ۲۵۰۰ سال قبل		مطرح کردن این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند.
۲	تالس	حدود ۲۵۰۰ سال قبل	پیشنهاد کردن آب به عنوان عنصر اصلی جهان	
۳	ارسطو	دویست سال پس از تالس	افزودن سه عنصر هوا، خاک و آتش به آب	
۴	رابرت بویل	۱۶۶۱	۱- ارائه‌ی مفهوم تازه‌ای از عنصر (ماده‌ای که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تری تبدیل کرد). ۲- معرفی شیمی به عنوان علمی تجربی ۳- افزودن پژوهش عملی به ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان یعنی: مشاهده، اندیشیدن و نتیجه‌گیری	نوشتن کتاب شیمی‌دان شکاک
۵	نیوتن	۱۶۶۶		اعلام کرد که نور به هنگام عبور از منشور، شکافته می‌شود و طیفی پیوسته از رنگ‌هایی شبیه رنگین کمان به وجود می‌آورد. این طیف، همه‌ی طول موج‌های نور مرئی را نشان می‌دهد.
۶	جان دالتون	۱۸۰۳		ارائه‌ی اولین نظریه‌ی اتمی
۷	مایکل فارادی		برقکافت	آزمایش‌های او منجر به کشف الکترون شد.
۸	جورج استونی	۱۸۹۱		در نظر گرفتن نام الکترون برای ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۹	جوزف تامسون		لوله‌ی پرتوی کاتدی	۱- تعیین نسبت بار به جرم الکترون ۲- اثبات وجود الکترون در اتم و معرفی آن به عنوان نفسستین ذره‌ی زیر اتمی ۳- ارائه‌ی مدل اتمی کیک کشمش‌ی (هندوانه‌ای)
۱۰	هانری بکرل	۱۸۹۶	فسفرسانس	مشاهده‌ی پرتوایی
۱۱	ماری کوری			در نظر گرفتن نام پرتوزا برای مواد پرتوزا
۱۲	رابرت میلیکان	۱۹۰۹		تعیین مقدار بار الکتریکی الکترون
۱۳	ارنست رادرفورد و هنری موزلی*	۱۹۱۱	پی بردن به منحصر به فرد بودن بار مثبت هسته‌ی اتم‌های عنصرهای مختلف	
۱۴	هنری موزلی	۱۹۱۴	مطالعه‌ی گسترده بر روی پرتوهای X تولید شده از عنصرهای مختلف	فراهم نمودن زمینه‌ی کشف پروتون
۱۵	ارنست رادرفورد	۱۹۱۹	۱- تردید در مدل اتمی تامسون ۲- تجزیه‌ی تابش‌های مواد پرتوزا به سه تابش ۳- بمباران ورقه‌ی طلا با پرتوهای آلفا	۱- کشف پرتوهای آلفا، بتا و گاما ۲- مدل اتم هسته‌دار ۳- محاسبه‌ی مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم‌های فلزات ۴- کشف پروتون ۵- ایده‌ی وجود نوترون ۶- کشف عدد اتمی
۱۶	بونزن			۱- طراحی و ساخت چراغ بونزن و طیف‌بین ۲- کشف الگوی ویژه‌ای به نام طیف نشری فطی
۱۷	آنگستروم	۱۸۶۲		یافتن چهار خط طیف نشری هیدروژن و اندازه‌گیری طول موج دقیق آن‌ها

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۱۸	نیلز بور		ارتباط میان الگوی ثابت طیف نشری خطی هیدروژن و ساختار اتم‌های آن	۱- ارائه‌ی مدل تازه‌ای برای اتم هیدروژن ۲- استفاده از مفهوم ترازهای انرژی (n) ۳- توجیه طیف نشری خطی هیدروژن ۴- کشف ساختار الکترونی اتم
۱۹	پائولی	۱۹۲۵		اصل طرد
۲۰	اروین شرودینگر	۱۹۲۶		۱- مدل اتمی اوربیتالی (کوانتومی) ۲- استفاده از سه عدد کوانتومی: n (عدد کوانتومی اصلی)، l (عدد کوانتومی اوربیتالی) و m_l (عدد کوانتومی مغناطیسی)
۲۱	چادویک	۱۹۳۲		کشف نوترون

کتاب شیمی (۲) - بخش ۲ (جدول تناوبی عنصرها)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۲۲	دیمیتری مندلیف	۱۸۷۱	مطالعه بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها	۱- ارائه‌ی قانون تناوبی عنصرها ۲- ارائه‌ی نخستین جدول تناوبی ۳- پیش‌بینی خواص ۱۰ عنصر کشف نشده (که در ۸ مورد درست بود)
۲۳	ارنست رادرفورد و هنری موزلی	۱۹۱۱	مرتب کردن اتم‌ها بر حسب افزایش تدریجی عدد اتمی	۱- رسیدن به نتیجه‌ای مشابه نتیجه‌ی مندلیف ۲- ارائه‌ی قانون تناوبی عنصرها

کتاب شیمی (۲) - بخش ۴ (ترکیب‌های کووالانسی)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۲۴	لینوس پاولینگ	۱۹۶۲		معرفی مقیاس مناسبی برای اندازه‌گیری الکترونگاتیوی عنصرها

کتاب شیمی (۲) - بخش ۵ (کربن و ترکیب‌های آلی)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۲۵	فردریک وُلر	۱۹۶۲	گرم کردن کربن و آلیاژی از روی و کلسیم و تولید ترکیبی معدنی به نام کلسیم کربید و سپس اثر دادن آن با آب و تولید استیلن	۱- مجزا نبودن شیمی آلی و شیمی معدنی ۲- کشف کلسیم کربید: پلی میان مواد آلی و معدنی

کتاب شیمی (۳) - بخش ۱ (واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری) ©

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دست‌آورد
۱	ژی‌لوساک ژوزف		محاسبه‌های حجمی در گازها	ارائه‌ی قانون نسبت‌های ترکیبی: در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌کنند.
۲	آووگادرو	۱۸۱۱		ارائه‌ی قانون آووگادرو: در دما و فشار ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.
۳	ابوبکر محمدبن زکریای رازی		شیمی‌دان، ریاضی‌دان، فیلسوف، ستاره‌شناس و پزشک	تهیه‌ی ترکیب‌های شیمیایی متعدد از جمله اتانول

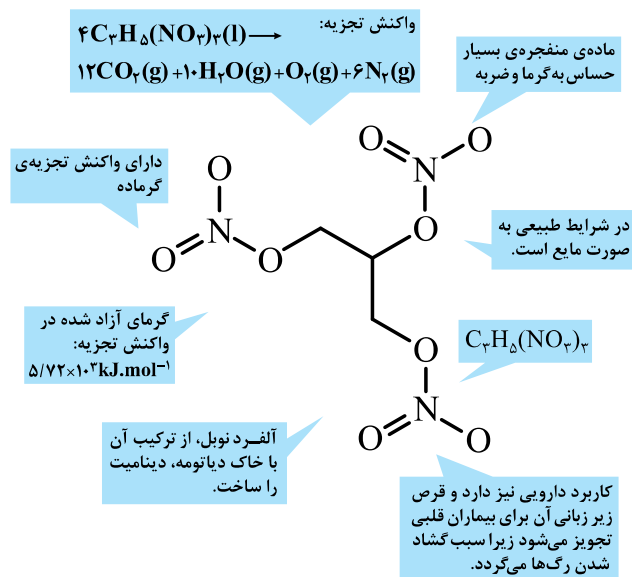
کتاب شیمی (۳) - بخش ۲ (ترمودینامیک شیمیایی) ©

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دست‌آورد
۴	آلفرد نوبل			ساختن ماده‌ی منفجره‌ای به نام دینامیت از ترکیب کردن خاک دیاتومه و نیتروگلیسرین
۵	رودولف کلازیوس	۱۸۶۵		ارائه کردن مفهوم آنتروپی برای توجیه جهت انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی
۶	ویلارد گیبس		برقراری ارتباط بین آنتروپی و آنتالپی	به دست آوردن معادله‌ی انرژی آزاد (کمیتی که آنتالپی و آنتروپی را به هم ربط می‌دهد).

کتاب شیمی (۳) - بخش ۳ (محلول‌ها)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاورد
۷	توماس گراهام	۱۸۶۱	معرفی واژه‌ی کلویید	
۸	جان تیندال		بررسی پخش نور در کلوییدها (اثر تیندال)	
۹	رابرت براون		حرکت دائمی و نامنظم ذره‌های مواد (حرکت براونی)	

سافتار زیر، مربوط به کدام ماده‌ی شیمیایی است؟



کتاب شیمی پیش دانشگاهی - بخش ۱ (سببیتیک شیمیایی)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاوردها
۱	احمد زویل		تحقیق روی حالت گذار در واکنش‌های شیمیایی	۱- جایزه‌ی نوبل شیمی در سال ۱۹۹۹ ۲- نشان دادن این که حالت گذار، طول عمر بسیار کوتاهی در حدود 10^{-15} ثانیه دارد.

کتاب شیمی پیش دانشگاهی - بخش ۲ (تعادل شیمیایی)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاوردها
۲	ابوموسی جابر بن حیان			تهیه‌ی سولفوریک اسید از طریق تقطیر (آب سبز) $(FeSO_4 \cdot 7H_2O)$
۳	هنری لویی لوشاتلیه	۱۸۸۴	برقراری ارتباط میان علم و صنعت	ارائه‌ی اصل لوشاتلیه
۴	ویلیام رامسی	اواخر قرن ۱۹		۱- کشف گازهای نجیب ۲- پیش‌بینی (نادرست) این که جهان تا اواسط قرن بیستم از نیتروژن قابل استفاده‌ی گیاهان تهی خواهد شد.
۵	فریتس هابر		تلاش در تهیه‌ی آمونیاک از واکنش گازهای H_2 و N_2	۱- فرایند هابر: نمونه‌ی تاریخی جالبی از تأثیر پیچیده‌ی شیمی بر زندگی ما ۲- جایزه‌ی نوبل شیمی در سال ۱۹۱۸ به همراه کارل بوش
۶	کارل بوش			۱- ساخت تجهیزات لازم برای تولید آمونیاک به روش هابر ۲- گسترش دادن مهندسی تجهیزات تولید آمونیاک ۳- جایزه‌ی نوبل شیمی در سال ۱۹۱۸ به همراه فریتس هابر

کتاب شیمی پیش دانشگاهی - بخش ۳ (اسیدها و بازها)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاوردها
۷	سوانت آرنیوس		پژوهش بر روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب	۱- دستیابی به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها ۲- جایزه‌ی نوبل شیمی در ۱۹۰۳
۸	سورن پتر لاریتس سورنسن	۱۹۰۹	تلاش برای بهینه‌سازی شرایط تخمیر در کارخانه‌ها و کنترل میزان اسیدی بودن محیط فعالیت مخمرها	ارائه‌ی معیار pH برای اندازه‌گیری میزان اسیدی بودن محلول‌ها
۹	یوهانس برونستد و توماس لوری	۱۹۲۳		ارائه‌ی تعریف تازه و فراگیری از اسید و باز
۱۰	گیلبرت نیوتن لوویس	۱۹۲۳		۱- بیان ناتوانی نظریه‌ی لوری - برونستد در توجیه واکنش‌هایی نظیر: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{BF}_3(\text{g}) \rightarrow \text{H}_3\text{NBF}_3(\text{s})$ ۲- ارائه‌ی مدل دیگری از اسید و باز ۳- پیشرفت دادن شاخه‌ای از علم شیمی به نام شیمی کوئوردیناسیون

کتاب شیمی پیش دانشگاهی - بخش ۴ (الکتروشیمی)

ردیف	نام دانشمند	زمان	فعالیت	دستاوردها
۱۱	الکساندر ولتا و لوئیجی گالوانی			ساختن باتری از طریق قرار دادن دو فلز آهن و مس در محلولی از نمک خوراکی
۱۲	چارلز مارتین هال	۱۸۸۶		ابداع فرایند هال برای استخراج آلومینیم
۱۳	ویلیام گرو	۱۸۳۹		کشف اصول کار سلول سوختی
۱۴	لودویک مند و چارلز لنجر	۱۸۸۹		تولید سلول سوختی

پرسش‌های چهار گزینه‌ای کنکورهای سراسری، آزمون‌های آزمایشی سنجش و تالیفی

۱- کدام مطلب درست است؟

(ریاضی سراسری-۸۵)

- (۱) پروتون، نخستین ذره‌ی زیراتمی شناخته شده است.
- (۲) هانری بکرل به طور تصادفی به پدیده‌ی مهمی پی برد و آن را پرتوزایی نامید.
- (۳) حتی اگر اتمی ۱۰۰ الکترون داشته باشد، جرم آن‌ها تأثیر چشم‌گیری بر جرم آن اتم ندارد.
- (۴) رادرفورد به کمک مدل اتمی تامسون توانست تابش‌های ناشی از مواد پرتوزا را توجیه کند.

۲- کدام مطلب نادرست است؟

(تجربی سراسری-۸۵)

- (۱) نخستین بار، تامسون توانست نسبت بار به جرم الکترون را اندازه‌گیری کند.
- (۲) نخستین بار، رابرت میلیکان توانست مقدار بار الکتریکی الکترون را حساب کند.
- (۳) محاسبه‌ی جرم الکترون با استفاده از نسبت بار به جرم الکترون انجام گرفت.
- (۴) ماری کوری پس از سال‌ها تلاش، دریافت که تابش کشف شده توسط بکرل، خود شامل چند تابش متمایز است.

۳- کدام مطلب نادرست است؟

(تجربی خارج از کشور-۸۷- یا انرژی تغییر)

- (۱) موزلی و همکارانش در ۱۹۱۹، دومین ذره‌ی سازنده‌ی اتم را کشف کردند.
- (۲) جرم پروتون، ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون و اندکی از جرم نوترون کمتر است.
- (۳) رادرفورد، ۱۲ سال قبل از کشف پروتون، وجود آن را در اتم پیش‌گویی کرد.
- (۴) نیوتن با استفاده از منشور توانست نور را به طیفی پیوسته از رنگ‌ها تجزیه کند.

۴- کدام عبارت نادرست است؟

(ریاضی سراسری-۸۷ و تجربی خارج از کشور-۸۶)

- (۱) بار الکترون توسط رابرت میلیکان محاسبه شد.
- (۲) نسبت بار الکترون به جرم آن، توسط تامسون اندازه‌گیری شد.
- (۳) جیمز چادویک توانست مقدار بار هسته‌ی اتم و عدد اتمی عنصرها را تعیین کند.
- (۴) ارنست رادرفورد نشان داد که تابش‌های پرتوزا، خود شامل سه نوع تابش متمایزند.

۵- کدام مطلب درست است؟

(تجربی خارج از کشور-۸۷ و ۸۸)

- (۱) هر عنصر، طیف نشری خاص خود را دارد که مانند اثر انگشت، وسیله‌ی شناسایی آن است.
- (۲) رادرفورد در آزمایش خود، ورقه‌ی بسیار نازکی از طلا را با ذرات پرتوزا بمباران کرد.
- (۳) تامسون باور داشت که الکترون‌ها در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی منفی پراکنده‌اند.
- (۴) شمار پروتون‌های اتم هر عنصر را عدد اتمی و شمار نوترون‌های اتم هر عنصر را عدد جرمی آن می‌گویند.

۶- نخستین بار، وجود را در اتم کشف کرد و روشن ساخت که تابش‌های پرتوزا از نوع پرتو متفاوت تشکیل شده است.

(ریاضی خارج از کشور-۸۸)

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| (۱) موزلی - نوترون - دو | (۲) موزلی - هسته - سه |
| (۳) رادرفورد - نوترون - دو | (۴) رادرفورد - هسته - سه |

۷- نخستین بار، عدد اتمی، چادویک وجود را در هسته‌ی اتم و ساختار الکترونی اتم را کشف کردند.

(ریاضی سراسری-۸۸)

- (۱) موزلی- نوترون- رادرفورد
(۲) رادرفورد- نوترون- بور
(۳) موزلی- پروتون- رادرفورد
(۴) رادرفورد- پروتون- بور

۸- کدام مطلب درست است؟

(تهرانی خارج از کشور-۸۹- با اندکی تغییر)

- (۱) شمار نوترون‌های هسته‌ی هر اتم را عدد جرمی آن می‌گویند.
(۲) جرم نوترون، ۱۸۳۷ برابر جرم الکترون و اندکی از جرم پروتون کم‌تر است.
(۳) مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی بر روی پرتوهای آلفا، بتا و گاما، زمینه‌ساز کشف پروتون شد.
(۴) رادرفورد و همکارانش در ۱۹۱۱ دومین ذره‌ی سازنده‌ی اتم (پروتون) را در هسته‌ی اتم کشف کردند.

۹- کدام مطلب درست است؟

(تهرانی خارج از کشور-۹۰)

- (۱) تالس فیلسوف یونانی، چهار عنصر آب، هوا، خاک و آتش را سازنده‌ی کائنات می‌دانست.
(۲) اگر یک عنصر پرتوزا دو ذره‌ی α به همراه تابش‌های β و γ از دست بدهد، جرم اتمی آن تقریباً هشت واحد کاهش می‌یابد.
(۳) ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان برای مطالعه‌ی طبیعت، شامل مشاهده کردن، اندیشیدن، پژوهش‌های عملی و نتیجه‌گیری از آن‌ها بود.
(۴) روی سولفید (ZnS) از جمله مهم‌ترین مواد فسفرسان است که با قطع شدن منبع نور، تابش آن نیز قطع می‌شود.

۱۰- کدام مطلب نادرست است؟

(ریاضی خارج از کشور-۹۰)

- (۱) بار الکترون توسط میلیکان اندازه‌گیری شد.
(۲) جرم نوترون اندکی از جرم پروتون بیش‌تر است.
(۳) در اتم ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر است.
(۴) وجود سه جزء متمایز در تابش مواد پرتوزا، توسط رادرفورد کشف شد.

۱۱- کدام مطلب درباره‌ی زکریای رازی نادرست است؟

(آزمایشی سنه‌۹۱)

- (۱) افزون بر شیمی‌دان، ستاره‌شناس نیز بود.
(۲) کاشف اتانول بود.
(۳) افزون بر پزشکی، ریاضی نیز می‌دانست.
(۴) متانول را کشف کرد.

۱۲- کدام مطلب نادرست است؟

(تهرانی سراسری-۹۱- با اندکی تغییر)

- (۱) مطالعه‌ی موزلی بر روی پرتوهای X عنصرهای مختلف، زمینه‌ساز کشف پروتون شد.
(۲) مواد فلونورسنت و فسفرسان، طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن، تابشی با طول موج بالاتر را منتشر می‌کنند.
(۳) هنگام برقکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.
(۴) مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.

۱۳- کدام مطلب نادرست است؟

(ریاضی سراسری-۹۱)

- (۱) تامسون ضمن مطالعه روی پرتوهای کاتدی، پدیده‌ی پرتوایی را کشف کرد.
- (۲) پدیده‌ای که ماری کوری آن را پرتوایی نامید، نخستین بار توسط هانری بکرل مشاهده شد.
- (۳) بار الکترون در مقیاس نسبی، برابر ۱- و جرم آن حدود $\frac{1}{1836}$ جرم پروتون است.
- (۴) پس از موفقیت تامسون در اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون، رابرت میلیکان توانست بار الکترون را اندازه بگیرد.

۱۴- کدام گزینه درست نیست؟

(تجربی سراسری-۹۲)

- (۱) هر بسته‌ی انرژی را یک کوانتوم انرژی می‌نامند.
- (۲) هر فوتون، یک بسته‌ی انرژی است و مقدار انرژی آن به طول موج نور بستگی دارد.
- (۳) بور، به هر تراز انرژی کوانتیده، عدد ویژه‌ای نسبت داد که عدد کوانتومی اصلی نامیده شد.
- (۴) شرودینگر برای مشخص کردن هر یک از اوربیتال‌های یک اتم، از چهار عدد کوانتومی m_s, m_l, l, n استفاده کرد.

۱۵- دانشمندی به نام با محاسبه‌ی بار مثبت هسته‌ی اتم عنصرها و تقسیم آن‌ها بر بار الکتریکی ، عددهای درستی به دست آورد و آن‌ها را آن عنصرها نامید.

(ریاضی سراسری-۹۲)

- (۱) موزلی- الکترون- عدد اتمی
- (۲) رادرفورد- پروتون- عدد اتمی
- (۳) رادرفورد- پروتون- بار نسبی هسته
- (۴) موزلی- الکترون- بار نسبی هسته

۱۶- دستگاه طیف‌بین توسط طراحی شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه، مشابه اشعه‌ی است.

(تجربی سراسری-۹۳)

- (۱) بونزن- خطی- هر فلز، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد- X
- (۲) رادرفورد- خطی- هر فلز، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد- β
- (۳) رادرفورد- رنگی- همه‌ی فلزها طیف نشری مشابه هم دارند- X
- (۴) بونزن- رنگی- همه‌ی فلزها طیف نشری مشابه هم دارند- β

۱۷- اروین شرودینگر:

- (۱) مدل اتمی کوانتومی را برای اتم هیدروژن ارائه کرد.
- (۲) رفتار الکترون را موجی در نظر می‌گرفت نه ذره‌ای.
- (۳) از حضور الکترون در فضایی سه بعدی به نام اوربیتال خبر داد.
- (۴) چهار عدد کوانتومی را برای الکترون‌های هر اتم ارائه نمود.

۱۸- روند زمانی کشف ذره‌های زیراتمی به کدام صورت بوده است؟

- (۱) الکترون $\leftarrow$ پروتون $\leftarrow$ نوترون
- (۲) پروتون $\leftarrow$ الکترون $\leftarrow$ نوترون
- (۳) پروتون $\leftarrow$ نوترون $\leftarrow$ الکترون
- (۴) الکترون $\leftarrow$ نوترون $\leftarrow$ پروتون

۱۹- رابرت بویل در کتاب خود موسوم به شیمی دان شکاک، عنصر را دانست و از دانشمندان درخواست کرد که را به ابزارهای سه گانه ی یونانیان برای مطالعه ی طبیعت بیفزایند.

(۱) ماده ای با اتم های یکسان- اندیشیدن در مشاهدات

(۲) ماده ای با مولکول های تک اتمی- پژوهش عملی

(۳) ساده ترین حالت ماده- اندیشیدن در مشاهدات

(۴) ساده ترین حالت ماده- پژوهش عملی

۲۰- در سال ۱۹۰۹ میلادی مقدار بار الکتریکی الکترون را برابر $۱۰^{-۱۹} \times ۱/۶۰۲$ اندازه گیری کرد. به این ترتیب با کمک نسبت بار به جرم محاسبه شده توسط، جرم الکترون برابر $۹/۱۰۹ \times ۱۰^{-۲۸}$ به دست آمد.

(۱) میلیکان- تامسون (۲) تامسون- بکرل

(۳) تامسون- رادرفورد (۴) میلیکان- رادرفورد

۲۱- کدام مورد درباره ی پدیده ی پرتوزایی نادرست است؟

(۱) هائری بکرل در هنگام کار بر روی خواص فلئورسانس مواد شیمیایی آن را مشاهده کرد.

(۲) ماری کوری مواد دارای این خاصیت را پرتوزا نامید.

(۳) رادرفورد پی برد که تابش ناشی از مواد پرتوزا خود ترکیبی از سه تابش مختلف است.

(۴) این پدیده توسط مدل اتمی تامسون توجیه پذیر نیست.

۲۲- مشاهده کرد که برقکافت محلول ها با انجام واکنش شیمیایی همراه است. مشاهدات او فیزیک دان ها را بر آن داشت تا را به عنوان ذره ی پیشنهاد کنند.

(۱) فارادی- الکترون- بنیادی الکتریسته

(۲) فارادی- الکترون- بنیادی اتم ها

(۳) رادرفورد- پروتون- واکنش پذیر اتم ها

(۴) رادرفورد- پروتون- اصلی الکتریسته ی مالشی

۲۳- کدام یک از موارد زیر، مربوط به ارنست رادرفورد نیست؟

(۱) آزمایش بمباران ورقه ی طلا

(۲) ارائه ی مدل اتم هسته دار

(۳) ایده ی وجود نوترون

(۴) اندازه گیری نسبت بار به جرم الکترون

۲۴- ویلیام رامسی، کاشف، در اواخر قرن نوزدهم میلادی پیش بینی کرد که جهان تا اواسط قرن بیستم از تهی خواهد شد. هابر با موفقیت در نشان داد که پیش بینی رامسی نادرست بوده است.

(۱) بنزن- نیتروژن قابل استفاده ی گیاهان- تولید آمونیاک

(۲) گازهای نجیب- آمونیاک- ساخت و گسترش تجهیزات لازم برای تولید آمونیاک

(۳) بنزن- آمونیاک- ساخت و گسترش تجهیزات لازم برای تولید آمونیاک

(۴) گازهای نجیب- نیتروژن قابل استفاده ی گیاهان- تولید آمونیاک

۲۵- در کدام مورد، فعالیت علمی دانشمند مربوطه به درستی بیان نشده است؟

- (۱) رابرت بویل: کتاب شیمی دان شکاک
- (۲) ویلهلم رونتگن: کشف پرتوهای ایکس
- (۳) هانری بکرل: کار بر روی فوسفورسانس
- (۴) رابرت موزلی: کشف پرتوی آلفا

۲۶- که به علاقه‌مند بود، قانون زیر موسوم به را ارائه نمود: «در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی باهم واکنش می‌کنند.»

- (۱) آووگادرو- محاسبه‌های حجمی در گازها- قانون آووگادرو
- (۲) آووگادرو- بررسی شرایط محیطی بر روی رفتار گازها- قانون آووگادرو
- (۳) گی‌لوساک- محاسبه‌های حجمی در گازها- قانون نسبت‌های ترکیبی
- (۴) گی‌لوساک- بررسی شرایط محیطی بر روی رفتار گازها- قانون نسبت‌های ترکیبی

۲۷- چه تعداد از عبارات زیر نادرست هستند؟

(آ) کلازیوس مفهوم آنتروپی را برای توجیه جهت فرایندهای فیزیکی و شیمیایی ارائه نمود.

(ب) لوشاتلیه برای برقراری ارتباط میان علم و صنعت، تلاش‌های زیادی انجام داد.

(پ) پیش از هابر، ویلیام رامسی موفق شد گاز آمونیاک را از واکنش دو گاز هیدروژن و نیتروژن در مقیاس آزمایشگاهی تهیه کند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۸- کدام مورد، از دستاوردها و یا فعالیت‌های سورن سن است؟

- (۱) کشف و بررسی خواص هیدروکلریک اسید
- (۲) اثبات فراگیر نبودن دیدگاه آرنیوس درباره‌ی اسیدها
- (۳) معرفی هیدروژن به عنوان عنصر اصلی سازنده‌ی اسیدها
- (۴) تلاش برای بهینه‌سازی شرایط تخمیر در کارخانه‌ها

۲۹- کدام دانشمند در زمینه‌ی اسیدها و بازها فعالیت‌ی نداشته است؟

- (۱) پیتر لاریتس سورنسن
- (۲) گیلبرت لوویس
- (۳) یوهان برونستد
- (۴) لینوس پاولینگ

۳۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به عنوان عنصر مطرح شد.

(۲) با توجه به وجود ذرات زیراتمی، هنوز باور بر این است که اتم، کوچک‌ترین ذره‌ی هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.

(۳) بر پایه‌ی نظریه‌ی ارسطو، دانشمندان باید به پژوهش‌های عملی در کنار فعالیت‌های نظری بپردازند.

(۴) رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمی‌دان شکاک، درستی نظریه‌ی اتمی دالتون را زیر سؤال برد.

۳۱- همه‌ی مطالب درست‌اند، به جز:

(ریاضی قارچ از کشور - ۹۴)

- (۱) انرژی پرتوهای گاما از پرتوهای X و فرابنفش بیش‌تر است.
- (۲) تخلیه‌ی الکتریکی به شرط اختلاف پتانسیل بالا، بدون اتصال مستقیم دو جسم اتفاق می‌افتد.
- (۳) موفقیت میلیکان در تعیین نسبت بار به جرم الکترون، در تعیین جرم الکترون‌ها نقش اساسی داشت.
- (۴) اگر در آزمایش رادفورد، ورقه‌ی ضخیم طلا به کار می‌رفت، نسبت شمار ذره‌های آلفای منحرف شده، افزایش می‌یافت.

۳۲- کدام گزینه درست است؟

(تجربی قارچ از کشور - ۹۴)

- (۱) نظریه‌ی: «مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند»، نخستین بار توسط دالتون ارایه شد.
- (۲) دالتون ضمن معرفی شیمی به عنوان علم تجربی، پژوهش‌های عملی را نیز به ابزارهای مطالعه‌ی طبیعت افزود.
- (۳) ارسطو، سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر آب افزود و این چهار عنصر را سازنده‌ی کاینات اعلام کرد.
- (۴) فرایند برقکافت الکترولیت‌ها، در قرن ۱۹ م. توسط فارادی کشف شد و ذرات حامل بار را الکترون نامید.

۳۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حدود ۲۰۰۰ سال پیش، ایرانیان دستگاهی ساختند که انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کرد.
- (۲) الکساندر ولتا و لوئیجی گالوانی در ساختن باتری، از دو فلز مس و روی و محلولی از نمک خوراکی استفاده کردند.
- (۳) شواهد نشان می‌دهد که در ایران باستان، از ظرفی سفالی حاوی محلول نمک خوراکی یا سرکه برای ساختن باتری استفاده شده بود.
- (۴) ایرانیان باستان از انرژی الکتریکی برای آبکاری اشیای فلزی بهره می‌بردند.

۳۴- زمینه‌ی فعالیت چه تعداد از دانشمندان زیر، به درستی ذکر شده است؟

- (آ) مارتین هال: ابداع روشی برای آبکاری فلز آلومینیم
- (ب) لودویک مند: کشف اصول کار سلول سوختی
- (پ) ویلیام گرو: پژوهش بر روی رسانایی الکتریکی و برقکافت ترکیب‌های محلول در آب
- (ت) چارلز لنجر: ساخت سلولی برای تهیه‌ی صنعتی فلز سدیم

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

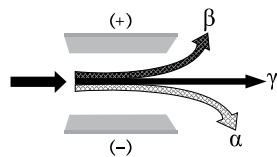
۱- گزینه‌ی (۳)

به طور کلی در همه‌ی اتم‌ها جرم الکترون‌ها در مقایسه با جرم پروتون‌ها و نوترون‌های موجود در هسته‌ی آن‌ها بسیار اندک و قابل صرف‌نظر است. بنابراین، جرم یک اتم را تنها ناشی از پروتون‌ها و نوترون‌های آن در نظر می‌گیریم.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): نخستین ذره‌ی زیراتمی کشف شده الکترون بود نه پروتون.
گزینه‌ی فطرناک (۲): هاتری بکرل در حال کار بر روی خواص فسفرسانس و به طور تصادفی به پدیده‌ی مهمی پی برد که **ماری کوری** بعدها آن را پرتوزایی و مواد دارای این خاصیت را پرتوزا نامید.
گزینه‌ی (۴): رادرفورد نتوانست تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند؛ از این رو در درستی این مدل تردید کرد و برای آشنایی بیش‌تر با ساختار اتم، آزمایش بمباران ورقه‌ی طلا را طراحی کرد.

۲- گزینه‌ی (۴)



این (رادرفورد) بود که پرتوهای ناشی از فروپاشی هسته‌ی اتم‌های پرتوزا را از یک میدان الکتریکی عبور داد و آن را به سه پرتوی آلفا، بتا و گاما تجزیه نمود نه ماری کوری:

۳- گزینه‌ی (۳)

این داستان مربوط به **نوترون** است نه پروتون. رادرفورد، ۱۲ سال قبل از کشف **نوترون**، وجود آن را در اتم پیش‌گویی کرده بود که به علت نداشتن شواهد آزمایشگاهی کافی، دانشمندان، ادعای او را نپذیرفتند.
 بعدها یکی از دانشجویان رادرفورد به نام **جیمز چادویک**، با آزمایشی هوشمندانه، وجود این ذره‌ی خنثی در اتم را به اثبات رساند.

۴- گزینه‌ی (۳)

تعیین مقدار بار مثبت هسته‌ی اتم‌ها و عدد اتمی عنصرها از دستاوردهای **ارنست رادرفورد** بود نه چادویک. (به خاطر بسپاریم که تنها دستاورد چادویک که در کتاب درسی به آن اشاره شده، کشف نوترون است.)

۵- گزینه‌ی (۱)



طیف نشری خطی

رابرت بونزن، شیمی‌دان معروف آلمانی، با حرارت دادن یک ترکیب مس‌دار مانند کات کبود ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) بر روی شعله‌ی مشعل دستگاهی به نام **طیف‌بین**، مشاهده کرد که رنگ آبی شعله به سبزی می‌گراید. با عبور دادن نور سبز رنگ مذکور از منشوری که در دستگاه تعبیه شده بود، الگویی شبیه این شکل به دست آمد که او آن را **طیف نشری خطی** نامید:



آزمایش‌های او نشان داد که ترکیب‌های فلزی مختلف، طیف‌های خطی نشری متفاوتی دارند. بررسی‌های بیش‌تر وی و همکارانش ثابت کرد که هر فلز، طیف نشری خطی خاص خود را دارد و مانند اثر انگشت می‌توان از این طیف برای شناسایی فلز مورد نظر بهره گرفت. ضمناً هم چون هیدروژن، نافلزها نیز طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارند.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

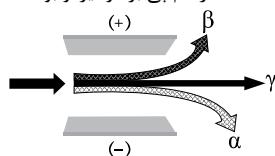
گزینه‌ی (۲): رادرفورد در آزمایش بمباران ورقه‌ی طلا، از ذرات **آلفا** برای بمباران ورقه استفاده کرد نه بتا.

گزینه‌ی (۳): تامسون می‌دانست که الکترون‌ها دارای بار الکتریکی منفی هستند و معتقد بود که در فضای کروی ابرگونه‌ای با بار الکتریکی **مثبت** پراکنده‌اند.

گزینه‌ی (۴): عدد جرمی هر اتم برابر است با **مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها** هسته‌ی آن.

۶- گزینه‌ی (۴)

رادرفورد از طریق آزمایش بمباران ورق طلا، به وجود هسته در اتم پی برد و نیز او بود که پرتوهای ناشی از فروپاشی هسته‌ی اتم‌های پرتوزا را از یک میدان الکتریکی عبور داد و آن را به سه پرتوی آلفا، بتا و گاما تجزیه نمود:



۷- گزینه‌ی (۲)

عدد اتمی را از کشفیات **رادرفورد** می‌دانند.

پادویک به وجود **نوترون** در هسته‌ی اتم پی برد هر چند که ۱۲ سال قبل از او، رادرفورد وجود ذره‌ای خنثی در هسته‌ی اتم را حدس زده بود.

پور مدل اتمی رادرفورد را برای توجیه ارتباط طیف نشری خطی هیدروژن و ساختار اتم‌های آن کافی ندانست و برای توجیه این ارتباط، مدل تازه‌ای را برای اتم هیدروژن پیشنهاد کرد و از آن طریق به ساختار الکترونی اتم پی برد.

۸- گزینه‌ی (۱۴)

پس از آن که تامسون به حضور الکترون در ساختار اتم پی برد، پروتون دومین ذره‌ی زیراتمی بود که در سال ۱۹۱۱ توسط رادرفورد و همکارانش کشف شد.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): عدد جرمی عبارت است از مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته‌ی هر اتم.

گزینه‌ی (۲): جرم نوترون، اندکی بیش‌تر از جرم پروتون است نه کم‌تر.

گزینه‌ی (۳): مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی بر روی پرتوهای x تولید شده از عنصرهای مختلف، زمینه ساز کشف پروتون شد، نه مطالعه‌ی او بر روی پرتوهای آلفا، بتا و گاما.

۹- گزینه‌ی (۲)



آلفا، بتا و گاما

مهم‌ترین ویژگی‌های سه ذره‌ی آلفا، بتا و گاما عبارتند از:

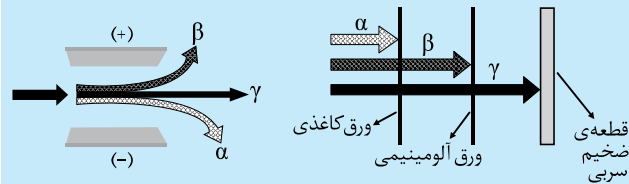
۱- **آلفا (α):** هر ذره‌ی آلفا متشکل از دو پروتون و دو نوترون، یعنی از جنس هسته‌ی اتم هلیم (${}^4_2\text{He}^{2+}$) است. با توجه به این که هر پروتون و هر نوترون، دارای جرم تقریبی ۱ amu است، هر ذره‌ی آلفا دارای جرم تقریبی ۴ amu می‌باشد.

ذره‌های آلفا دارای بار الکتریکی مثبت بوده و به سمت قطب منفی میدان الکتریکی منحرف می‌شوند. این ذره‌ها دارای قدرت نفوذ پایینی هستند به گونه‌ای که توسط یک ورق کاغذ، متوقف می‌شوند.

۲- **بتا (β):** هر ذره‌ی بتا متشکل از یک الکترون (e^-) است و در مقایسه با ذره‌های آلفا، جرم بسیار اندک و قابل نظری دارد. ذره‌های بتا دارای بار الکتریکی منفی هستند و به سمت قطب مثبت میدان الکتریکی منحرف می‌شوند.

این ذره‌ها در مقایسه با ذره‌های آلفا دارای قدرت نفوذ بیش‌تری هستند و از ورق کاغذ عبور می‌کنند ولی توسط ورق آلومینیومی جذب می‌شوند.

۳- **گاما (γ):** این پرتو از جنس امواج الکترومغناطیس با طول موج بسیار کوتاه، فرکانس بالا و انرژی بسیار زیاد است و به علت نداشتن بار الکتریکی، در میدان الکتریکی منحرف نمی‌شود. این پرتو، قدرت نفوذ زیادی دارد به گونه‌ای که از ورق کاغذی و آلومینیومی عبور می‌کند ولی توسط قطعه‌ی ضخیم سربی متوقف می‌شود.



در زیر ذره‌بین (۲) دیدیم که هر ذره‌ی آلفا دارای جرم تقریبی 4amu است. بنابراین، اگر یک اتم پرتوزا، دو ذره‌ی آلفا تابش کند، جرم آن به میزان ۸ واحد جرم اتمی: $2 \times 4\text{amu} = 8\text{amu}$ کاهش خواهد یافت. هم‌چنین با توجه به قابل صرف نظر بودن جرم ذره‌های بتا و نیز فاقد جرم بودن تابش گاما، اهمیتی نخواهد داشت که اتم مذکور چه میزان بتا و گاما تابش می‌کند.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): تالس، آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان می‌دانست و این **ارسطو** بود که سه عنصر دیگر، یعنی هوا، خاک و آتش را به عنصر پیشنهادی تالس افزود.
گزینه‌ی (۳): ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان برای مطالعه‌ی طبیعت، شامل مشاهده کردن، اندیشیدن و نتیجه‌گیری بود. بعدها رابرت بویل پیشنهاد کرد که ابزار چهارمی به نام **پژوهش‌های عملی** به این ابزارهای سه‌گانه افزوده شود.
گزینه‌ی (۴): ZnS یک ماده‌ی **فلوئورسنت** است نه فسفرسان.

۱۰- گزینه‌ی (۳)

شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ با هم برابر نیست:

$$A=56 \quad \text{Fe} \quad \begin{cases} p^+ = Z = 26 \\ n^0 = A - Z = 56 - 26 = 30 \end{cases}$$

۱۱- گزینه‌ی (۴)

زکریای رازی، شیمی‌دان، ریاضی‌دان، فیلسوف، ستاره‌شناس و پزشک ایرانی بود که ترکیب‌های شیمیایی متعددی را تهیه کرد که از آن میان می‌توان به **اتانول** اشاره کرد.

۱۲- گزینه‌ی (۴)



کاشف الکترون کیست؟

برای پاسخ به این‌که الکترون کشف چه کسی است، توجه به سه عبارت کلیدی کتاب درسی شیمی (۲) ضروری است:

۱- "مایکل فارادی مشاهده کرد که به هنگام عبور جریان برق از درون محلول یک ترکیب شیمیایی فلزدار (برقکافت)، یک واکنش شیمیایی در آن به وقوع می‌پیوندد. **فیزیکدان‌ها** برای توجیه این مشاهده‌ها، برای الکتریسته ذره‌ای بنیادی پیشنهاد کردند و آن را الکترون نامیدند." بنابراین **پیشنهاد دهنده‌ی الکترون، فیزیکدان‌ها** هستند؛ آن هم نه به عنوان ذره‌ی زیر اتمی بلکه به عنوان **ذره‌ی بنیادی الکتریسته**.

۲- "برقکافت، یک واکنش شیمیایی است که با عبور جریان برق از درون یک محلول به وقوع می‌پیوندد.



اجرای چنین آزمایش‌هایی توسط **فارادی** در قرن ۱۹ به کشف الکترون منجر شد.

بنابراین فارادی، منجر به کشف الکترون شد.
 ۳- "میوزف تامسون با کمک آزمایش‌های خود، ضمن اثبات وجود ذره‌ای به نام الکترون در اتم و معرفی آن به عنوان یک ذره‌ی زیر اتمی، موفق شد ساختاری برای اتم پیشنهاد کند." (به عبارت دیگر در زمانی که وجود الکترون توسط فیزیکدان‌ها پیشنهاد شد، به وجود رابطه میان اتم و الکترون پی برده نشد و این تامسون بود که چند سال بعد به وجود الکترون در ساختمان اتم پی برد.)

با توجه به زیرذره‌بین (۱۴)، باید بدانیم که پیشنهاد دهنده‌ی وجود الکترون‌ها فیزیکدان‌ها بودند نه فارادی.

۱۳- گزینه‌ی (۱)

هاری بکرل ضمن مطالعه روی فسفرسانس، پدیده‌ی پرتوزایی را مشاهد کرد.

۱۴- گزینه‌ی (۱۴)

شرویدینگر برای مشخص کردن هر اوربیتال، تنها از سه عدد کوانتومی n ، l و m_l استفاده می‌کرد.

۱۵- گزینه‌ی (۲)

(ادرفورد، بار مثبت هسته‌ی اتم عنصرها را محاسبه نمود و با تقسیم آن‌ها بر بار الکتریکی پروتون ($1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)، عددهای صحیحی به دست آورد و آن‌ها را عدد اتمی نامید.

۱۶- گزینه‌ی (۱)

یکی از دستاوردهای بونزن، دستگاهی به نام طیف‌بین بود که با کمک آن معلوم شد فلزها دارای طیف نشری خطی هستند و هر فلز، طیف نشری خطی ویژه‌ی خود را دارد (درست مثل بارکد یا اثر انگشت).
 پرتوها در این دستگاه از جنس نور هستند درست مثل پرتوهای نورانی x .

۱۷- گزینه‌ی (۳)

نخستین بار، شرویدینگر از حضور الکترون در فضایی سه بعدی به نام اوربیتال خبر داد و مدل اتمی اوربیتالی را نیز ارائه نمود.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): مدل کوانتومی برای همه‌ی اتم‌ها بود نه فقط اتم هیدروژن.



عمومی یا اختصاصی؟

همه‌ی نظریه‌های اتمی و مدل‌های اتمی برای توجیه رفتار همه‌ی اتم‌ها ارائه شده‌اند: نظریه‌ی اتمی دالتون، مدل اتم هسته‌دار رادرفورد، مدل اتمی کیک کشمشی تامسون و نیز مدل اتمی اوربیتالی شرویدینگر. تنها استثنا مدل اتمی بور است که به طور خاص

برای توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن ارائه شد و قادر به توجیه سایر اتم‌ها نبود.
گزینه‌ی (۲): شرودینگر، رفتار الکترون را **دوگانه (موجی- ذره‌ای)** در نظر گرفت ولی بر رفتار موجی تأکید کرد.
گزینه‌ی (۴): شرودینگر فقط از سه عدد کوانتومی n ، l و m_l استفاده می‌کرد.

۱۸- گزینه‌ی (۱)

کشف الکترون به زمان زندگی فارادی برمی‌گردد (۱۸۶۷-۱۷۹۱ میلادی)؛ کشف پروتون توسط رادفورد و همکارانش در سال ۱۹۱۹ میلادی روی داد و نوترون نیز در سال ۱۹۳۲ میلادی و توسط چادویک انجام گرفت.

۱۹- گزینه‌ی (۴)

رابرت بویل عنصر را ماده‌ای می‌دانست که نمی‌توان آن را به مواد ساده‌تری تبدیل کرد؛ به عبارت دیگر، از نظر رابرت بویل، عنصر، **ساده‌ترین حالت ماده** بود.
 بویل شیمی را علمی تجربی دانست و از دانشمندان درخواست کرد که **پژوهش عملی** را به ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان برای مطالعه‌ی طبیعت، یعنی: مشاهده، اندیشیدن و نتیجه‌گیری بیفزایند.

۲۰- گزینه‌ی (۱)

تامسون نسبت بار به جرم الکترون را به دست آورد و بعد از او، **میلیکان** مقدار بار الکتریکی الکترون را محاسبه کرد.

۲۱- گزینه‌ی (۱)

هانری بکرل هم بر روی خواص فلئوئورسانس کار می‌کرد و هم بر روی خواص فسفرسانس ولی در هنگام کار بر روی خواص **فسفرسانس** بود که پدیده‌ی پرتوزایی را مشاهده کرد.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۳): رادفورد تابش ناشی از مواد پرتوزا را از داخل یک میدان الکتریکی عبور داد و آن را به سه تابش α ، β و γ تجزیه کرد:
 بنابراین، کشف هر سه پرتوی α ، β و γ را از دستاوردهای رادفورد می‌دانند.
گزینه‌ی (۴): از آن‌جا که در مدل اتمی کیک کشمشی، هسته وجود ندارد، پرتوهای ناشی از متلاشی شدن هسته را نمی‌توان با آن توجیه کرد.

۲۲- گزینه‌ی (۱)

همان‌طور که در **زیر ذره‌بین (۳)** گفتیم، مایکل فارادی مشاهده کرد که برق‌کافت محلول‌ها می‌تواند سبب انجام یک واکنش شیمیایی شود. فیزیک‌دان‌ها برای توجیه این مشاهده‌ها، برای الکتریسته ذره‌ای بنیادی پیشنهاد کردند و آن را الکترون نامیدند.

۲۳- گزینه‌ی (۱۴)

اندازه‌گیری نسبت بار به جرم الکترون توسط تامسون انجام شد نه رادرفورد.

۲۴- گزینه‌ی (۱۴)

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌های (۱) و (۳): ویلیام رامسی، کاشف گازهای نجیب بود نه بنزن. (در واقع بنزن را مایکل فارادی کشف کرد که البته در کتاب درسی به آن اشاره نشده است).
گزینه‌ی (۲): ساخت تجهیزات لازم برای تولید آمونیاک به روش هابر، مدیون مهندسی کارل بوش است نه فریتس هابر. این دانشمند، مهندسی تجهیزات تولید آمونیاک را گسترش داد.

۲۵- گزینه‌ی (۱۴)

کشف هر سه پرتوی هسته‌ای (یعنی آلفا، بتا و گاما) از دستاوردهای رادرفورد است.

۲۶- گزینه‌ی (۳)

قانون مذکور، به قانون نسبت‌های ترکیبی معروف است و می‌گوید گازها همواره با نسبت‌های معینی که در واقع همان نسبت ضریب‌های مولی آن‌ها در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش است، با هم واکنش می‌دهند.
 این قانون را شارل گیلوساک، شیمی‌دان و فیزیک‌دان فرانسوی ارائه نمود؛ که مناسبه‌های مهمی در گازها بر پایه‌ی کارهای او بنا شده است.

۲۷- گزینه‌ی (۲)

فریتس هابر و همکارش کارل بوش، نخستین کسانی بودند که از واکنش دو گاز هیدروژن و نیتروژن، گاز آمونیاک تهیه کردند و این موفقیت، کسب جایزه‌ی نوبل را برای آن‌ها به همراه داشت.

۲۸- گزینه‌ی (۱۴)

تلاش برای بهینه‌سازی شرایط تخمیر در کارخانه‌ها از فعالیت‌های سورنسن بود که منجر به ارائه‌ی مقیاس pH برای سنجش میزان اسیدی بودن محلول‌ها شد.

۲۹- گزینه‌ی (۱۴)

لینوس پاولینگ در زمینه‌ی الکترونگاتیوی اتم‌ها فعالیت داشت و مقیاس مناسبی برای این منظور ارائه کرد.

۳۰- گزینه‌ی (۲)

امروزه می‌دانیم که اتم‌ها تجزیه‌ناپذیر نیستند ولی کماکان اعتقاد بر این است که اتم کوچک‌ترین ذره‌ی هر عنصر است که خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به ویژگی‌های آن بستگی دارد.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، در حدود ۲۵۰۰ سال پیش و توسط **دموکریٹ** مطرح شد. در همان حدود زمانی، **تالس**، آب را به عنوان عنصر اصلی جهان معرفی کرد و حدوداً دویست سال بعد (یعنی حدود ۲۳۰۰ سال پیش)، **ارسطو** سه عنصر هوا، خاک و آتش را به آن افزود.

به این ترتیب، این دیدگاه که همه‌ی مواد از ذرات کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخته شده‌اند، حدود ۲۵۰۰ سال پیش از پیشنهاد آب، خاک، آتش و هوا به عنوان عنصر مطرح شد نه ۲۵۰۰ سال پیش از آن.

گزینه‌ی (۳): پیشنهاد افزوده شدن پژوهش‌های عملی به ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان یعنی: مشاهده، اندیشیدن و نتیجه‌گیری، توسط **رابرت بویل** مطرح شد نه ارسطو.

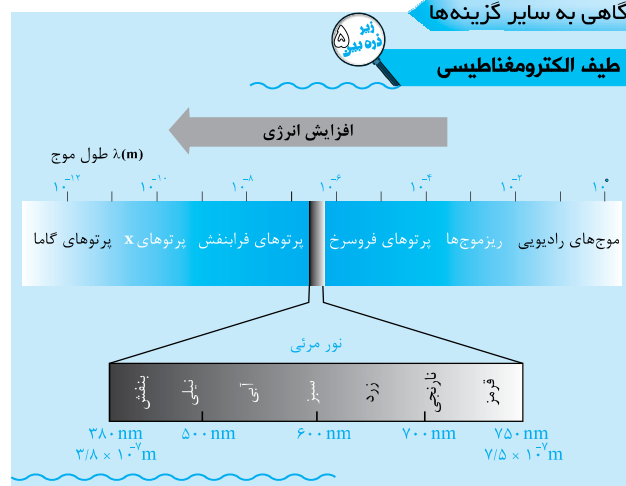
گزینه‌ی (۴): رابرت بویل در کتاب خود به نام شیمی‌دان شکاک، **مفهوم تازه‌ای از عنصر** ارائه کرد و در واقع، عنصرهای پیشنهادی تالس و ارسطو را زیر سؤال برد ولی درستی نظریه‌ی اتمی دالتون را زیر سؤال نبرد.

۳۱- گزینه‌ی (۳)

نسبت بار به جرم الکترون توسط **تامسون** تعیین شد نه میلیکان.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

طیف الکترومغناطیسی



گزینه‌ی (۱): همان‌طور که در **ذره‌بین (۵)** مشاهده می‌شود انرژی پرتوهای گاما از پرتوهای X و فرابنفش بیش‌تر است.

گزینه‌ی (۲): تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم، الکترون‌ها از یکی به دیگری منتقل شود. شرط این جابه‌جایی، اختلاف پتانسیل بالا است.

گزینه‌ی (۴): اگر در آزمایش بمباران ورق طلا، ضخامت ورقه زیاد باشد، احتمال برخورد ذره‌های آلفا به هسته‌ها و در نتیجه، شمار ذره‌های منحرف شده افزایش می‌یابد.

۳۲- گزینه‌ی (۳)

تالس آب را به عنوان عنصر اصلی جهان معرفی کرد. پس از او، ارسطو سه عنصر هوا، خاک و آتش را به عنصر پیشنهادی تالس افزود و آن‌ها را سازنده‌ی کاینات دانست.

نگاهی به سایر گزینه‌ها

گزینه‌ی (۱): این دیدگاه که مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم ساخت شده‌اند، نخستین بار در حدود ۲۵۰۰ سال قبل و توسط **دموکریت** (فیلسوف یونانی) مطرح شد نه دالتون.

گزینه‌ی (۲): معرفی شیمی به عنوان علم تجربی و نیز افزودن پژوهش‌های عملی به ابزارهای سه‌گانه‌ی یونانیان (یعنی مشاهده، اندیشیدن و نتیجه‌گیری) توسط **رابرت بویل** انجام شد نه دالتون.

گزینه‌ی (۴): **مورج استونی** بود که نام الکترون را برای ذره‌های حمل‌کننده‌ی جریان برق در نظر گرفت نه فارادی.

۳۳- گزینه‌ی (۲)

الکساندر ولتا و لوئیجی گالوانی در ساختن باتری، در کنار فلز مس، از آهن استفاده کردند نه روی.

۳۴- گزینه‌ی (۱)

مورد (آ) درست است: فرایند هال را برای استخراج فلز آلومینیم توسط چارلز مارتین هال، دانشمند آمریکایی، ابداع شد.

سه مورد دیگر نادرست هستند زیرا:

(ب) کشف اصول کار سلول سوختی، توسط **ویلیام گرو** انجام شد نه لودویک مند.

(پ) پژوهش بر روی رسانایی الکتریکی و برق‌کافت ترکیب‌های محلول در آب، توسط **آرنیوس** انجام گرفت نه ویلیام گرو.

(ت) چارلز لنجر بر روی تولید **سلول سوختی** کار می‌کرد نه سلول دانه (سلولی برای تهیه‌ی صنعتی فلز سدیم)

