به نام خدا



سایت گروه آموزشی آلم

ابتدایی، راهنمایی، دبیرستان، کنکور و دانشگاه

www.g-alm.ir	
www.g-alm.ir/ac	دانشگاه
www.g-alm.ir/forum	انجمن
www.g-alm.ir/azmoon	آزمون های آلم
www.g-alm.ir/shop	فروشگاه
www.film.g-alm.ir	فیلم های آموزشی

www.g-alm.ir

سرگذشت جدول تناوبی عنصرها

خواص عنصرها تغییرات گسترده ای را نشان می دهند.
این تغییرات به طور تصادفی و بی نظم نیستند، بلکه خواص عنصرها با نظم و ترتیب خاصی تغییر می کند.
از این رو می توان عنصرها را در چند خانواده گروه بندی کرد، به طوری که در هر خانواده خواص عنصرهای موجود مشابه یکدیگر است و تنها تغییر مختصری در خواص آن ها روی می دهد.

سازماندهی اولیه ی عنصرها نخستین بار توسط مندلیف طراحی و ارایه شد. (اگرچه پیش از مندلیف، شماری از شیمی دان ها دسته بندی های ویژه ای را برای عنصرها پیشنهاد کرده بدند.)
دیمیتری ایوانوویچ مندلیف (یک معلم شیمی اهل روسیه) به وجود خصلت تناوبی در میان عنصرها پی برد.

مندلیف پس از سال ها مطالعه متوجه شد که اگر ①: عنصرها را برحسب افزایش تدریجی جرم اتمی آن ها در ردیف هایی کنار یکدیگر بگذارد و ②: آن هایی را که خواص فیزیکی و شیمیایی نسبتا مشابه دارند در یک گروه زیر یکدیگر قرار دهد، جدولی برای طبقه بندی عنصرها به دست می آید.

سازماندهی اولیه ی عنصرها توسط مندلیف :

TABELLE II

REIHEN	GRUPPE I. — R^2O	GRUPPE II. — RO	GRUPPE III. — R^2O^3	GRUPPE IV. RH^4 RO^2	GRUPPE V. RH^3 R^2O^5	GRUPPE VI. RH^2 RO^3	GRUPPE VII. RH R^2O^7	GRUPPE VIII. — RO^4
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=85	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	— — — —

*** جدولی دارای ۸ ستون و ۱۲ ردیف**

مندلیف برای رعایت اصل تشابه خواص فیزیکی و شیمیایی ناگزیر شد که برخی از خانه های جدول پیشنهادی خود را خالی بگذارد. (عنصرهای دارای جرم های اتمی ۴۴ ← اسکاندیم، ۶۸ ← گالیم و ۷۲ ← ژرمانیوم)
وی پیش بینی کرد که این جاهای خالی باید به عنصرهایی تعلق داشته باشد که تا آن زمان شناخته نشده بودند.

مندلیف برخی از خواص این عنصرهای ناشناخته را پیش بینی کرد.
پس از یافتن این عنصرها خواص پیش بینی شده با خواصی که برای آن ها مشاهده شد، مطابقت داشت.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

یکی از موارد بی نظمی که در جدول مندلیف مشاهده می شد جای خالی یک عنصر میان کلسیم و تیتانیوم بود. ← اکابور
مندلیف معتقد بود این محل به عنصری تعلق دارد که تا آن زمان کشف نشده بود.
امروزه این عنصر را با نام اسکاندیم می شناسیم.

او هم چنین خواص گالیم و ژرمانیوم و هفت عنصر دیگر را (۱۰ عنصر) پیش بینی کرد که این پیش گویی ها در ۸ مورد درست بود. (* مندلیف به خاطر این پیش بینی های درست خود تا این اندازه مشهور شده است.)

عنصر پیش بینی شده	نام امروزی	خواص	پیش بینی	مشاهده شده
اکا آلومینیوم (Ea)	گالیم (Ga)	چگالی نقطه ی ذوب فرمول اکسید	۶ g/mL کم Ea_2O_3	۵/۹۶ g/mL ۳۰°C Ga_2O_3

گالیم، فلزی با نقطه ی ذوب پایین است. به طوری که اگر آن را در کف دست قرار دهیم، به آرامی ذوب می شود.

در جدول مندلیف که در آن، عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی در کنار هم قرار گرفته بودند، افزون بر وجود جاهای خالی، در چند مورد بی نظمی هایی مشاهده می شد.
زیرا او در مواردی مجبور بود برای قرار دادن عنصرهایی با خواص مشابه در یک ستون، ترتیب قرار گرفتن عنصرها را برحسب افزایش جرم اتمی بر هم بزند.
به عنوان مثال در جدول پیشنهادی او، نیکل (با جرم اتمی کمتر) بعد از کبالت و نیز ید (با جرم اتمی کمتر) بعد از تلور آمده است، در صورتی که جرم اتمی نیکل و ید به ترتیب از کبالت و تلور کمتر است.

Co	Ni

Te	I

* فرض مندلیف این بود که چنین بی نظمی هایی به علت خطا در اندازه گیری جرم اتمی روی داده است.
اما مدتی بعد معلوم شد که این اندازه گیری ها کاملا درست بوده است.

جدول تناوبی امروزی عنصرها

چهل سال پس از مندلیف، موزلی و رادرفورد کشف کردند که بار مثبت هسته یا عدداتمی اتم هر عنصر منحصر به فرد است و اتم عنصرهای مختلف عدداتمی متفاوتی دارند.
هنگامی که آن ها عنصرها را برحسب افزایش عدداتمی مرتب کردند، بی نظمی های موجود در جدول مندلیف، که در نتیجه ی مرتب کردن عنصرها برحسب افزایش جرم اتمی پیش آمده بود، به درستی توجیه شد.

$_{۲۷}Co$	$_{۲۸}Ni$

$_{۵۲}Te$	$_{۵۳}I$

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

از آن زمان تاکنون عنصرها را برحسب افزایش عدداتمی به شکل جدولی در کنار هم می چینند. به این جدول، جدول تناوبی عنصرها می گویند.

قانون تناوبی عنصرها : هرگاه عنصرها را برحسب افزایش عدداتمی در کنار هم قرار دهیم، خواص فیزیکی و شیمیایی آن ها به صورت تناوبی تکرار می شود.

از آنجا که رفتار شیمیایی هر عنصر به وسیله ی آرایش الکترونی آن تعیین می شود، مهم ترین نکته در جدول تناوبی، تشابه آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت عنصرهای یک خانواده در بسیاری از گروه های این جدول است.
(خواص شیمیایی عنصرهای هم گروه به این دلیل مشابهند که آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن ها به یکدیگر شبیه است.)

متداول ترین شکل جدول تناوبی که براساس قانون تناوبی عنصرها استوار است :

H																$_{2}$He
Li	Be										B	C	N	O	F	$_{10}$Ne
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	$_{18}$Ar
K	Ca	$_{21}$Sc	Ti	V	$_{24}$Cr	Mn	Fe	Co	Ni	$_{29}$Cu	$_{30}$Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	$_{36}$Kr
Rb	Sr				$_{42}$Mo					$_{47}$Ag	$_{48}$Cd	In	Sn	Sb	Te	I	$_{54}$Xe
Cs	Ba	۷۱									$_{80}$Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	$_{86}$Rn
Fr	Ra	۱۰۳															

www.m-aghajani.com

$_{57}$La					لانتانیدها					۷۰
$_{89}$Ac				$_{92}$U		اکتینیدها				۱۰۲

* جدول تناوبی دارای ۷ تناوب (دوره) (ردیف) و ۱۸ گروه (ستون)
* گروه های اصلی :

۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA

* گروه های فرعی (واسطه) :

۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIIIB			IB	IIB

* در گروه های ۱۴ و ۱۵ هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز وجود دارند.

Sanatisharif.ir

www.g-alm.ir

* فراوانی عنصرها در جدول تناوبی :

شبه فلزها < نافلزها < فلزهای گروه های اصلی < فلزهای واسطه ی داخلی < فلزهای واسطه ی خارجی

* تعداد عناصر بین دو عنصر :

۱ – اختلاف عدد اتمی = تعداد عناصر بین دو عنصر در جدول تناوبی

* طولانی ترین گروه جدول تناوبی : گروه ۳ ← شامل ۳۲ عنصر
* طولانی ترین تناوب جدول تناوبی : تناوب ۶ ← شامل ۳۲ عنصر
* تناوب ناقص : تناوب ۷

ویژگی‌های گروهی عنصرها

در حدود ۹۱ عنصر از جدول تناوبی در طبیعت یافت می شوند.

عنصرها را به ۳ دسته ی فلزها، نافلزها و شبه فلزها تقسیم بندی می کنند.

بیش از ۸۰٪ عنصرها فلز هستند. ⇐ عنصرهای قلیایی - قلیایی خاکی – واسطه - آلومینیوم Al، گالیم Ga، ایندیم In و تالیم Tl (ازگروه ۱۳) - قلع Sn و سرب Pb (از گروه ۱۴) - بیسموت Bi (از گروه ۱۵)

ویژگی های مشترک همه ی فلزها : رسانایی خوب گرما و برق، دارا بودن سطح براق، قابلیت چکش خواری و شکل پذیری.

ویژگی های مشترک همه ی نافلزها :
به طور معمول رساناهای خوبی برای گرما و برق نیستند.
برخلاف فلزها، به حالت جامد شکننده اند.
عموما سطح براقی ندارند.

۱۷ نافلز جدول تناوبی :
هیدروژن H – کربن C (از گروه ۱۴)، نیتروژن N و فسفر P (از گروه ۱۵) – اکسیژن O، گوگرد S و سلنیم Se (از گروه ۱۶) – هالوژن ها (F, Cl, Br, I) – گازهای نجیب (He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn)

بیشتر نافلزها مانند نیتروژن N، اکسیژن O، فلوئور F و کلر Cl در فشار atm ۱ و دمای اتاق، به صورت گاز هستند.

H_2 ، N_2، O_2، F_2، Cl_2، گازهای نجیب (He , Ne , Ar , Kr , Xe , Rn) ← گاز

Br_2 ← مایع

C ، P، S، Se، I_2 ← جامد

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
Sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

اگر یک عنصر را نتوان جزء فلزها یا نافلزها طبقه بندی کرد آن را جزء شبه فلزها قرار می دهند.
این عنصرها برخی از خواص فلزها و نافلزها را دارند.
مانند : سیلیسیم Si : عنصری درخشان (ویژگی فلزها) اما شکننده (ویژگی نافلزها) است. عنصری نیمه رسانا است.

شبه فلزها :

	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۲	B				
۳		Si			
۴		Ge	As		
۵			Sb	Te	
۶				Po	At

گروه اول (فلزهای قلیایی)

در گذشته انسان به این نکته پی برده بود که اگر خاکستر باقی مانده از سوختن چوب را با آب مخلوط کند، محلولی به دست می آید که می تواند چربی ها را در خود حل کند. آن ها این محلول را قلیا نامیدند.
امروزه می دانیم که در خاکستر چوب برخی از ترکیب های عنصرهای گروه اول جدول تناوبی وجود دارد؛ از این رو عنصرهای این گروه را فلزهای قلیایی نامیده اند.

این فلزها دارای خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه بسیاری هستند.

همگی فلزهایی نرم و بسیار واکنش پذیر هستند.

این فلزها آن چنان نرم هستند که با چاقو بریده می شوند و سطح براق آن ها به سرعت با اکسیژن هوا وارد واکنش شده، تیره می شود.

به علت واکنش پذیری زیادی که فلزهای قلیایی با آب و هوا دارند، معمولا در آزمایشگاه این فلزها را زیر نفت نگهداری می کنند تا از تماس مستقیم با اکسیژن هوا و رطوبت در امان باشند.

فلزهای قلیایی حتی با آب سرد به شدت واکنش می دهند و ضمن آزاد کردن گاز هیدروژن (H_2) محلولی با خاصیت قلیایی یا بازی به وجود می آورند.

$$M(s) + H_2O(l) \rightarrow MOH(aq) + H_2(g)$$

بر اثر آتش گرفتن گاز هیدروژن تولید شده طی واکنش فلز قلیایی با آب، شعله ایجاد می شود.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

مقایسه ی روند تغییرات در گروه اول جدول تناوبی : از بالا به پایین

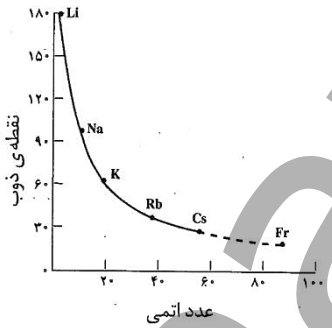
۳Li
۱۱Na
۱۹K
۳۷Rb
۵۵Cs
۸۷Fr

❖ فعالیت شیمیایی (واکنش پذیری) : افزایش

از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، جاذبه ی هسته روی الکترون لایه ی آخر کم شده و آمادگی فلز برای از دست دادن الکترون و رسیدن به آرایش گاز نجیب دوره ی ماقبل زیاد می شود.

❖ خصلت فلزی (تمایل برای از دست دادن الکترون) : افزایش

❖ نقطه ی ذوب و جوش : هردوکاهش



نقطه ی ذوب سزیم : ۲۸°C

گروه دوم (فلزهای قلیایی خاکی)

نسبت به فلزهای قلیایی سخت تر و چگال تر هستند و نقطه ی ذوب و جوش بالاتری نیز دارند.

کلیه ی فلزهای قلیایی خاکی واکنش پذیرند اما واکنش پذیری شیمیایی آن ها به اندازه ی عنصرهای گروه اول نیست.
علت : عنصرهای گروه قلیایی خاکی در لایه ی ظرفیت خود دو الکترون دارند و برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود باید دو الکترون از دست بدهند. در حالی که عنصرهای قلیایی برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود تنها یک الکترون از دست می دهند.

فراوان ترین فلز قلیایی خاکی، کلسیم Ca است. ترکیب های کلسیم دار مانند سنگ آهک و سنگ مرمر به فراوانی در پوسته ی زمین یافت می شوند.

مقایسه ی روند تغییرات در گروه دوم جدول تناوبی : از بالا به پایین

۴Be
۱۲Mg
۲۰Ca
۳۸Sr
۵۶Ba
۸۸Ra

❖ فعالیت شیمیایی (واکنش پذیری) : افزایش

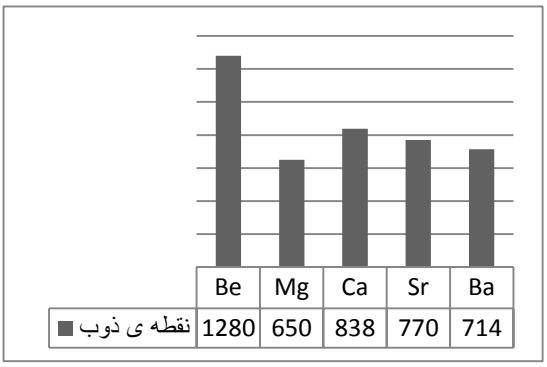
$Mg + HCl \rightarrow$
$Ca + HCl \rightarrow$

❖ خصلت فلزی (تمایل برای از دست دادن الکترون) : افزایش

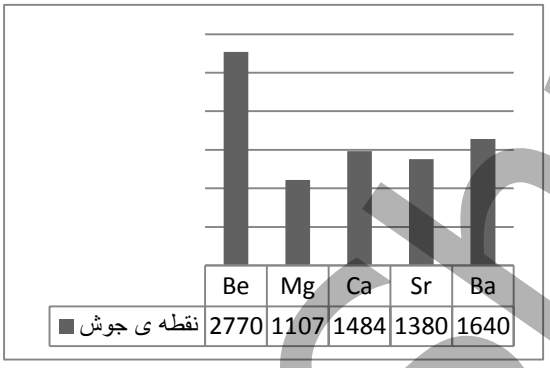
مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

❖ نقطه ی ذوب : نامنظم



❖ نقطه ی جوش : نامنظم



گروه‌های سوم تا دوازدهم – عنصرهای واسطه

این عنصرها همانند گروه های اول و دوم جدول تناوبی همگی فلز هستند اما واکنش پذیری آن ها کم تر است.

نقطه ی ذوب و جوش و سختی و چگالی فلزهای واسطه نسبت به فلزهای گروه های اول و دوم بیشتر است. (به جز جیوه)

بی نظمی های متعددی در آرایش الکترونی عنصرهای واسطه به چشم می خورد.

در لایه ی ظرفیت عنصرهای گروه های ۳ تا ۱۲ برخلاف عنصرهای گروه های اول و دوم جدول تناوبی تعداد الکترون ها متغیر هستند.

بسیاری از آن ها دو الکترون و برخی دیگر یک الکترون در اوربیتال s لایه ی ظرفیت خود دارند.

در عنصرهای واسطه، اوربیتال های زیرلایه ی d در حال پرشدن هستند. از این رو به آن ها عنصرهای دسته ی d نیز گفته می شود.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

عنصرهای واسطه ی داخلی :

① لانتانیدها :

- **عنصرهای ۵۷ تا ۷۰ جدول تناوبی را تشکیل می دهند.**
- **نام این دسته از عنصرها از فلز لانتان ($_{57}La$) گرفته شده است.**
- **فلزهایی براق هستند و واکنش پذیری شیمیایی قابل توجهی دارند.**

② اکتینیدها :

- **عنصرهای ۸۹ تا ۱۰۲ جدول تناوبی را تشکیل می دهند.**
- **نام این دسته از عنصرها از فلز اکتینیم ($_{89}Ac$) گرفته شده است.**
- **در این عنصرها، ساختار هسته نسبت به آرایش الکترونی از اهمیت کاربردی بیشتری برخوردار است.**
- **همه ی اکتینیدها هسته ی ناپایداری دارند. به این علت از جمله عنصرهای پرتوزا به شمار می آیند.**
- **مشهورترین اکتینید، اورانیوم ($_{92}U$) است که از فروپاشی هسته ی آن، انرژی لازم برای تولید برق در نیروگاه ها، زیردریایی ها و ناوهای هواپیمابر فراهم می شود.**
- **هسته ی پایدارترین شکل عنصر اورانیوم تا نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است. اما عمر هسته ی بقیه ی اکتینیدها (به جز توریم Th) به اندازه ای کوتاه است که هر مقدار از آن که در زمان پیدایش زمین تشکیل شده است، باید تاکنون متلاشی شده باشند.**

گروه‌های سیزدهم تا هیجدهم

عنصرهای این گروه ها را به عنوان عنصرهای دسته ی p جدول می شناسیم، زیرا در آن ها اوربیتال های p در حال پرشدن هستند.

این عنصرها برخی فلز، برخی نافلز و برخی شبه فلز هستند.

دو عنصر سیلیسیم Si و اکسیژن O جزو فراوان ترین عنصرهای موجود در پوسته ی زمین هستند.

از میان گروه های ۱۳ تا ۱۸، فقط گروه های ۱۷ و ۱۸ نام های اختصاصی دارند. (گروه ۱۷ = گروه هالوژن ها) (گروه ۱۸ = گروه گازهای نجیب)

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
SanatiSharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

هالوژن ها (گروه ۱۷)

۹F
۱۷Cl
۳۵Br
۵۳I
۸۵At

هالوژن ها به آسانی با فلزها، به ویژه فلزهای قلیایی واکنش می دهند و نمک ها را می سازند.

هالوژن در زبان لاتین به معنی نمک ساز است.

نمک خوراکی از یک هالوژن به نام کلر و یک فلز قلیایی به نام سدیم تشکیل می شود.

$Na(s) + Cl_2(g) \rightarrow NaCl(s)$

از نظر شیمیایی، هالوژن ها واکنش پذیرترین نافلزها هستند و در بیرونی ترین لایه ی الکترونی، تنها یک الکترون کم تر از اتم گاز نجیب پس از خود دارند.
از این رو هنگامی که هالوژن ها در یک واکنش شیمیایی شرکت می کنند، تمایل دارند الکترون مورد نیاز خود را برای رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود، دریافت کنند و تا حدودی به پایداری می رسند.

هالوژن بالاتر (در جدول تناوبی) می تواند جای هالوژن پایینی را در ترکیب نمک آن بگیرد و یک واکنش جابه جایی یگانه صورت پذیرد. ولی هالوژن پایین تر نمی تواند.

$Cl_{2(g)} + KBr_{(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)} + Br_{2(l)}$

$Br_{2(l)} + KCl_{(aq)} \rightarrow$ انجام ناپذیر

تهیه ی آب کلر ($Cl_{2(aq)}$) :
واکنش مایع سفیدکننده ی تجاری با محلول غلیظ هیدروکلریک اسید (HCl)

تهیه ی آب برم ($Br_{2(aq)}$) :
واکنش محلول پتاسیم برمید (KBr) با پتاسیم برمات ($KBrO_3$) و محلول غلیظ هیدروکلریک اسید (HCl)

تهیه ی آب ید ($I_{2(aq)}$) :
واکنش پتاسیم یدید (KI) با پتاسیم یدات (KIO_3) و محلول غلیظ هیدروکلریک اسید (HCl)

گروه ۱۷ (هالوژن ها) ← تنها گروه جدول شامل هر ۳ حالت گاز (فلوئور و کلر)، مایع (برم) و جامد (ید و استاتین)

SanatiSharif.ir

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir

www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

گازهای نجیب (گروه۱۸)

۲He
۱۰Ne
۱۸Ar
۳۶Kr
۵۴Xe
۸۶Rn

در گذشته به گازهای بی اثر معروف بودند.
این عنصرها را از آن جهت بی اثر می نامیدند که تا مدت ها تصور می شد در هیچ واکنش شیمیایی شرکت نمی کنند. در واقع تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصرهای هلیم، نئون و آرگون شناخته نشده است.
گازهای کریپتون، زنون و رادون واکنش پذیری بسیار کمی دارند و در سال های اخیر چند ترکیب شیمیایی از آن ها ساخته شده است.

علی رغم واکنش پذیری کم گازهای نجیب، این عنصرهای تک اتمی کاربردهای بسیاری دارند. برای مثال از نئون در تابلوهای روشنایی تبلیغاتی و لیزرهای گازی استفاده می شود.

گازهای نجیب با آرایش الکترونی ویژه ی خود شناخته می شوند. در این عنصرها (به جز هلیم که فقط اوربیتال s دارد) اوربیتال های s و p در بیرونی ترین لایه ی الکترونی (لایه ی ظرفیت) پر هستند. ($ns^2 np^6$)
به دلیل واکنش پذیری کم گازهای نجیب می توان نتیجه گرفت که پایداری آن ها نتیجه ی داشتن چنین آرایشی از الکترون هاست.

هنگامی که در یک واکنش شیمیایی، اتم یک عنصر فلزی یا نافلزی، یک یا چند الکترون از دست می دهد یا به دست می آورد، آرایش الکترونی یون حاصل مشابه یک گاز نجیب می شود.

هیدروژن؛ یک خانواده‌ی تک‌عنصری

این عنصر از آن جهت در یک خانواده ی جداگانه قرار می گیرد که به لحاظ شیمیایی به عنصرهای دیگر شباهت ندارد.

وجود یک الکترون در اطراف هسته ی این اتم که تنها از یک پروتون تشکیل شده است، سبب می شود که این عنصر به آسانی با بیشتر عنصرها از جمله اکسیژن واکنش دهد.

به دلیل واکنش پذیری زیاد هیدروژن با عنصرهای گوناگون، آن را نمی توان به حالت آزاد در طبیعت یافت. در صورتی که ترکیب های آن به فراوانی یافت می شوند.

آب فراوان ترین ترکیب هیدروژن دار است.

Sanatisharif.ir

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

تست‌های موضوعی :

۱. کدام مطلب، درست است؟ (ریاضی ۸۹)

۱) اتم همه ی فلزهای واسطه، در اوربیتال s لایه ی ظرفیت خود ۲ الکترون دارد.

۲) اتم همه ی فلزهای قلیایی خاکی، در تراز s لایه ی ظرفیت خود، یک الکترون دارند.

۳) نقطه ی ذوب و سختی عنصرهای گروه سوم تا دوازدهم در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی کم تر است.

۴) عنصرهای لانتانید، خانه های ۵۷ تا ۷۰ جدول تناوبی را اشغال می کنند و واکنش پذیری قابل توجهی دارند.

۲. فلزهای قلیایی خاکی در ..... جدول تناوبی جای دارند. در آخرین زیر لایه ی اشغال شده ی اتم آن ها که ..... است، ..... الکترون وجود دارد و واکنش پذیری آن ها از فلزهای قلیایی ..... است. (تجربی ۸۹)

۱) گروه ۱ (1A)، ns، ۱، بیشتر
۲) گروه ۱ (1B)، np، ۱، بیشتر
۳) گروه ۲ (2A)، ns، ۲، کم تر
۴) گروه ۲ (2A)، np، ۲، کم تر

۳. فلزهای گروه اول جدول تناوبی را فلزهای ..... می نامند و فلز .....، در این گروه جای دارد. (ریاضی ۸۹ خارج)

۱) قلیایی- کلسیم ($_{20}Ca$)
۲) قلیایی- روبیدیم ($_{37}Rb$)
۳) قلیایی خاکی- منیزیم ($_{12}Mg$)
۴) قلیایی خاکی- پتاسیم ($_{19}K$)

۴. هالوژن ها واکنش پذیرترین ..... هستند و بیرونی ترین لایه ی الکترونی اتم آن ها در مقایسه با اتم گاز نجیب ..... از خود، یک الکترون ..... دارد. (تجربی ۸۹ خارج)

۱) عنصرها – قبل – بیشتر
۲) عنصرها – بعد – کم تر
۳) نافلزها – بعد – کم تر
۴) نافلزها – قبل – بیشتر

۵. با توجه به جدول روبه رو، که بخشی از جدول تناوبی عنصرها را نشان می دهد، کدام عنصر، از دسته ی عنصر های شبه فلزی است که در آخرین زیر لایه ی اشغال شده ی اتم آن سه الکترون جفت نشده وجود دارد؟ (تجربی ۸۶ خارج – ریاضی ۸۷)

	۱۴	۱۵	۱۶
۳	Si	P	S
۴	Ge	As	Se
۵	Sn	Sb	Te

۱) Se
۲) As
۳) Ge
۴) Si

۶. عنصرهایی که زیرلایه ی ..... آن ها در حال اشغال و پرشدن است، جزء عنصرهای ..... محسوب می شوند و این عنصرها در گروه های ..... جای دارند و عنصرهای ..... اند. (تجربی ۸۸)

۱) d – واسطه – ۳ تا ۱۲ – فلزی
۲) d – واسطه – ۳ تا ۱۲ – فلزی
۳) p– اصلی – ۱ تا ۸ – نافلزی
۴) p– اصلی – ۱۲ تا ۱۸ – نافلزی

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum
www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۷. کدام عبارت در مورد عنصرهای واسطه درست است؟ (ریاضی ۸۹ خارج)

۱) اوربیتال های p لایه ی ظرفیت آن ها از الکترون پر شده است.

۲) در گروه های سیزدهم تا هجدهم جدول تناوبی جای دارند.

۳) در آرایش الکترونی اتم آن ها بی نظمی هایی به چشم می خورد.

۴) واکنش پذیری آن ها از فلزهای گروه های ۱A و ۲A بیشتر است.

۸. برم ($_{35}Br$)، نافلزی ..... است و در گروه ..... جدول تناوبی جای دارد و آرایش الکترونی لایه ی ظرفیت آن، ..... است.
(تجربی ۸۹ خارج)

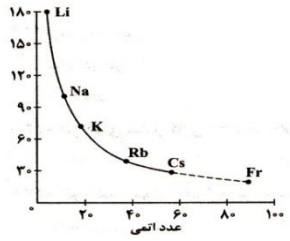
۱) گازی – IV – $3s^2\ 3p^3$

۲) گازی – VIIA – $4s^2\ 4p^3$

۳) مایع – IV – $3s^2\ 3p^5$

۴) مایع – VIIA – $4s^2\ 4p^5$

۹. شکل رو به رو، روند تغییرات کدام خاصیت فلزهای قلیایی را نسبت به افزایش عدد اتمی ان ها نشان می دهد؟ (تجربی ۹۰)



۱) چگالی

۲) شعاع اتمی

۳) نقطه ذوب

۴) واکنش پذیری

۱۰. کدام مطلب در مورد فلزهای قلیایی نادرست است؟ (ریاضی ۹۱)

۱) برخی ترکیب های آن ها، در خاکستر باقی مانده از سوختن چوب وجود دارد.

۲) چگالی آن ها مانند نقطه ی ذوب آن ها، از بالا به پایین در گروه افزایش می یابد.

۳) انرژی دومین یونش آن ها از انرژی دومین یونش فلز قلیایی خاکی هم دوره ی خود، بیشتر است.

۴) در آزمایشگاه آن ها را در زیر نفت نگه می دارند، زیرا با رطوبت و اکسیژن هوا واکنش می دهند.

۱۱. کدام بیان درست است؟ (ریاضی ۹۱ خارج)

۱) در اتم همه ی فلزها، زیرلایه ی p در لایه ی ظرفیت فاقد الکترون است.

۲) گروه های ۱۶ و ۱۷ فاقد عنصرهای شبه فلزی اند.

۳) گروه های ۳، ۴ و ۵ جدول تناوبی، فاقد عنصر گازی اند.

۴) فلزهای قلیایی را به علت واکنش پذیری زیاد، زیر نفت نگه می دارند.

۱۲. کدام مطلب درست است؟ (ریاضی ۹۲ خارج)

۱) برای تهیه ی آب ید، باید محلول پتاسیم یدات را با محلول پتاسیم یدید در مجاورت HCl مخلوط کرد.

۲) نقطه ی ذوب فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی از بالا به پایین به صورت یکنواخت کاهش می یابد.

۳) عنصری که شمار الکترون ها در لایه های اتم آن به صورت ۲،۸،۱۸،۴ است، یک عنصر فلزی است.

۴) مندلیف با مرتب کردن عنصرها برحسب عدداتمی، توانست بی نظمی های موجود در جدول را توجیه کند.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۱۳. کدام گزینه درست است؟ (تجربی ۹۲ خارج)
۱) لانتان و اکتینیم جزء دسته ی عنصرهای واسطه ی داخلی اند که شامل ۲۸ عنصر است.
۲) روند کلی تغییر دمای ذوب و شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین مانند هم است.
۳) آرایش الکترونی زیرلایه ی 3d یون $_{27}Co^{3+}$، مشابه آرایش این زیرلایه، در یون $_{25}Mn^{2+}$ است.
۴) برخی از عنصرها حتی اگر زمان پیدایش زمین وجود داشتند، امروزه به دلیل فروپاشی هسته ی آن ها، یافت نمی شوند.

۱۴. کدام گزینه درباره ی عنصرهای اکتینید درست است؟ (تجربی ۹۴)
۱) عدداتمی این عنصرها از ۵۷ تا ۷۰ می باشد.
۲) نخستین عنصر آن ها، آکتینیم است و همگی هسته ی ناپایداری دارند.
۳) در دوره ی هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیرلایه ی 4f اتم آن در حال پرشدن است.
۴) مهم ترین آن ها اورانیوم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به ۴/۵ میلیارد سال پایدار است.

۱۵. با توجه به جدول پیشنهاد شده توسط مندلیف، فرمول اکسید عنصری که وی آن را اکاسیلیسیم (Es) نامید و شمار الکترون ها در لایه های الکترونی اتم این عنصر کدام است؟ (ریاضی ۹۳ خارج)
۱) EsO، ۲،۸،۸،۲ ۲) EsO، ۲،۸،۱۸،۴
۳) EsO_2، ۲،۸،۱۸،۴ ۴) EsO_2، ۲،۸،۸،۴

۱۶. همه ی گزینه های زیر کاملاً درست اند، به جز: (ریاضی ۹۴)
۱) زیرلایه ی p در لایه ی آخر اتم همه ی عنصرهای واسطه، خالی است.
۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.
۳) در عنصرهای واسطه ی دوره ی پنجم، فقط در $_{48}Cd$، مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترون ها برابر صفر است.
۴) در فلزهای واسطه ی هر دوره، با افزایش عدداتمی، شمار الکترون های لایه ی ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می یابد.

روندهای تناوبی

در هر تناوب که از سمت چپ با یک فلز قلیایی شروع می شود و در سمت راست به یک هالوژن می رسد، خصلت فلزی (قابلیت از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون) به تدریج کاهش یافته، بر خصلت نافلزی (قابلیت گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون) عنصرها افزوده می شود. در انتهای تناوب نیز آخرین عنصر یک گاز نجیب است. عنصری که یا میل ترکیبی ندارد یا میل ترکیبی آن بسیار اندک است.

در گروه های فلزی (مانند گروه های ۱ و ۲) از بالا به پایین، بر خصلت فلزی و واکنش پذیری افزوده می شود.
در گروه های نافلزی (مانند گروه ۱۷) از پایین به بالا، بر خصلت نافلزی و واکنش پذیری افزوده می شود.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۴۸. با توجه به اینکه اتم عنصر A از دوره ی سوم با اتم های Cl و O ترکیب هایی یونی با فرمول ACl و A_2O تشکیل می دهد و اتم عنصر X هم دوره ی آن، با اتم های N و F ترکیب هایی یونی با فرمول X_3N_2 و XF_2 تشکیل می دهد، کدام گزینه درست است؟ (ریاضی ۹۴)

۱) اتم عنصر A دارای الکترون هایی با عدد کوانتومی $l=2$ و اتم عنصر X فاقد آن هاست.

۲) انرژی دومین یونش اتم عنصر A در مقایسه با انرژی دومین یونش اتم عنصر X بیش تر است.

۳) A عنصری از گروه IB و X عنصری از گروه IA جدول تناوبی است.

۴) A اکسیدی نامحلول در آب و X هیدروکسید محلول در آب تشکیل می دهد.

۴۹. در میان چهار عنصر $_{13}A$، $_{19}X$، $_{31}Y$ و $_{36}D$، کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (ریاضی ۹۴ خارج)

۱) A و Y – D و D ۲) A و Y – X و D ۳) X و A – Y و D ۴) X و A – D و Y

۵۰. کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل ($_{28}Ni$) هم گروه است؟ (تجربی ۹۴ خارج)

۱) $_{42}Mo$ ۲) $_{46}Pd$ ۳) $_{48}Cd$ ۴) $_{56}Ba$

۵۱. کدام گزینه درباره ی عنصرهای دوره ی سوم جدول تناوبی درست است؟ (ریاضی ۹۴)

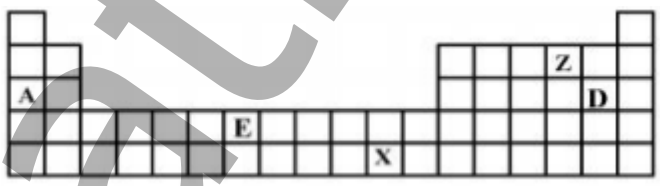
۱) اندازه ی شعاع یون های تک اتمی پایدار در سه گروه نخست آن ها به صورت : $^1A > ^2A > ^3A$ است.

۲) با افزایش عدداتمی، اثر پوششی الکترون های لایه های درونی و بار موثر هسته ی اتم آن ها افزایش می یابد.

۳) در میان آن ها، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه ی ظرفیت اتم ان ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.

۴) انرژی نخستین یونش آن ها از عنصرهای هم گروه خود در دوره ی دوم کمتر و الکترونگاتیوترین آن ها، $_{16}S$ است.

۵۲. با توجه به موقعیت عنصرهای A، E، X، D و Z در جدول تناوبی زیر، کدام گزینه درباره ی آن ها درست است؟ (تجربی ۹۴)



۱) شعاع اتمی A در مقایسه با Z و D، کوچکتر است.

۲) مولکول D_2Z ساختاری مشابه مولکول CS_2 دارد.

۳) عنصر X با $_{29}Cu$، در جدول تناوبی هم گروه است و در گروه 9B جای دارد.

۴) آرایش الکترونی لایه ی آخر اتم عنصر E به صورت $4s^2$ و زیرلایه ی 3d آن نیم پر است.

۵۳. در گروه های ..... تا ..... جدول تناوبی در دوره ی چهارم، یون هایی که با بیشینه ی عدد اکسایش عنصرها به وجود می آیند، آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب دوره ی سوم جدول را دارند. (تجربی ۹۴)

۱) ۷ ،۱ ۲) ۱۲ ،۱ ۳) 5B ،1B ۴) 7B ،1B

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

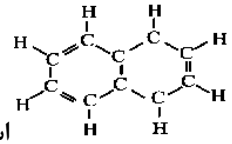
تست های موضوعی :

۲۵. کدام مطلب درباره ی نفتالن نادرست است؟ (ریاضی ۸۹)

۱) فرمول مولکولی آن به صورت $C_{۱۰}H_{۸}$ است.

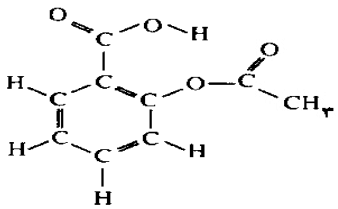
۲) یکی از ترکیب های آروماتیک است.

۳) به عنوان ماده ی ضد بید کاربرد داشته است.

۴) فرمول ساختاری آن  است.

پاسخ: گزینه ( )

۲۶. کدام عبارت درباره ی ترکیبی با فرمول ساختاری رو به رو، درست است؟ (تجربی ۸۹)



۱) فاقد گروه عاملی استری است.

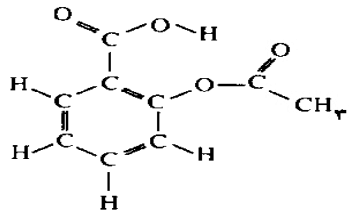
۲) فرمول مولکولی آن $C_۹H_۹O_۴$ است.

۳) دارای گروه عاملی کربوکسیل و حلقه ی آروماتیک است.

۴) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و خواص الکلی است.

پاسخ: گزینه ( )

۲۷. شکل روبه رو، فرمول ساختاری مولکول ..... را نشان می دهد و در آن گروه های عاملی ..... و ..... وجود دارند. (تجربی ۸۶)



۱) آسپیرین – هیدروکسیل - کربونیل

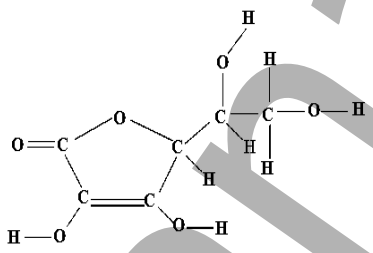
۲) آسپیرین – کربوکسیل - استر

۳) متیل سالیسیلات – کربوکسیل - استر

۴) متیل سالیسیلات – هیدروکسیل – کربونیل

پاسخ: گزینه ( )

۲۸. فرمول ساختاری روبه‌رو، به مولکول ... مربوط است که ... پیوند کوالانسی درساختار آن وجود دارد. (ریاضی ۸۶خارج)



۱) آسپیرین- ۲۲

۲) آسپیرین - ۲۰

۳) آسکوربیک اسید- ۲۲

۴) آسکوربیک اسید- ۲۰

پاسخ: گزینه ( )

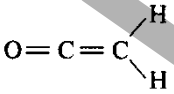
Sanatisharif.ir

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir

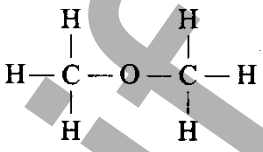
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۲۹. فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟ (تجربی ۸۶ خارج)

۱) کتن : 

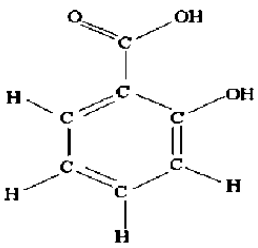
۲) اتین : $H-C\equiv C-H$

۳) دی متیل اتر : 

۴) ۲ – بوتن : $CH_2=CH-CH_2-CH_3$

پاسخ: گزینه ( )

۳۰. شکل روبه رو، فرمول ساختاری مولکول ..... را نشان می دهد و در آن گروه های ..... و..... وجود دارند. (تجربی ۸۶ خارج)



۱) آسپرین – هیدروکسیل – کربونیل

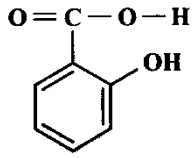
۲) آسپیرین – کربوکسیل – هیدروکسیل

۳) سالیسیلیک اسید – کربوکسیل – هیدروکسیل

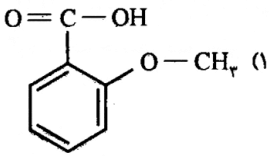
۴) سالیسیلیک اسید – کربوکسیل – کربونیل

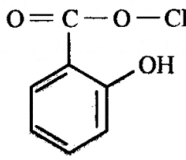
پاسخ: گزینه ( )

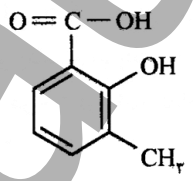
۳۱. با توجه به ساختار مولکول سالیسیلیک اسید که نشان داده شده است، فرمول متیل سالیسیلات کدام است؟ (تجربی ۸۷)

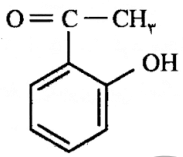


سالیسیلیک اسید

۱) 

۲) 

۳) 

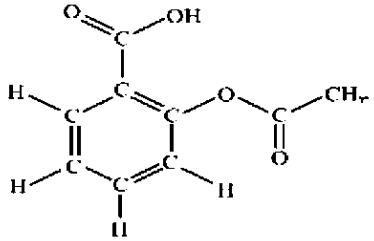
۴) 

پاسخ: گزینه ( )

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
Sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum
www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

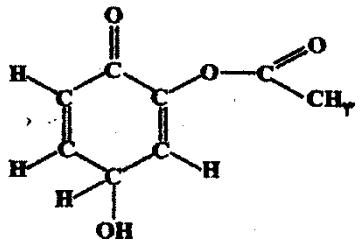
۳۲. شکل رو به رو، ساختار مولکول ..... را نشان می دهد و در آن گروه های عاملی ..... و ..... وجود دارد. (تجربی ۸۷ خارج)



۱) آسپرین – هیدروکسیل – کربونیل
۲) آسپرین – استر – کربوکسیل
۳) متیل سالیسیلات – استر – کربوکسیل
۴) متیل سالیسیلات – هیدروکسیل – کربونیل

پاسخ: گزینه ( )

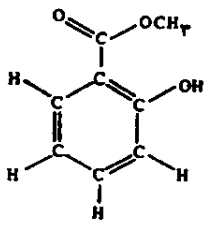
۳۳. در ساختار مولکولی ترکیب روبه رو، کدام گروه های عاملی شرکت دارند؟ (ریاضی ۸۸)



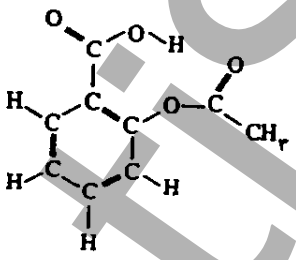
۱) کتونی – الکلی – استری
۲) آلدهیدی – الکلی – استری
۳) کتونی – فنولی – کربوکسیلی
۴) آلدهیدی – فنولی – کربوکسیلی

پاسخ: گزینه ( )

۳۴. با توجه به فرمول ساختاری مولکول ترکیب های زیر، می توان دریافت که فرمول ساختاری: ..... به مولکول ..... مربوط است و در آن یک گروه عاملی ..... وجود دارد. (تجربی ۸۸)



I



II

۱) II – آسپرین – کتونی
۲) I – متیل سالیسیلات – الکلی
۳) II – آسپرین – اتری
۴) I – متیل سالیسیلات – استری

پاسخ: گزینه ( )

۳۵. کدام دو ترکیب، ایزومر ساختاری یکدیگرند؟ (ریاضی ۸۸ خارج)

۱) متانول – دی متیل اتر ۲) استون – استالدهید ۳) اتانول – دی متیل اتر ۴) اتانول – دی اتیل اتر

پاسخ: گزینه ( )

۳۶. کدام فرمول مولکولی را می توان به سیکلوهگزان نسبت داد؟ (ریاضی ۸۸ خارج)

۱) C_6H_8 ۲) C_6H_{12} ۳) C_6H_{14} ۴) C_6H_{10}

پاسخ: گزینه ( )

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۳۷. نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول پنتین، چند برابر نسبت شمار اتم های هیدروژن به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالن است؟ (تجربی ۸۸ خارج)

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینه ( )

۳۸. در میان ترکیب های رو به رو، کدام یک به ترتیب، از دسته ی استرها، اسیدهای کربوکسیلیک و کتون ها هستند؟ (تجربی ۸۸ خارج)

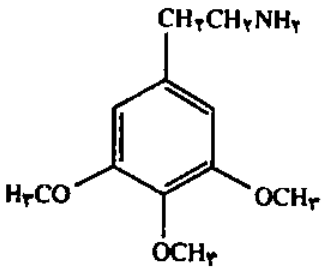
A) $CH_۳-CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$ B) $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_۲-CH_۳$

C) $CH_۳-CH_۲-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$ D) $CH_۲-CH_۳-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_۳$

۱) C,B,A ۲) D,A,B ۳) D,B,A ۴) D,C,B

پاسخ: گزینه ( )

۳۹. کدام عبارت درباره ی ترکیبی که ساختار مولکولی آن نشان داده شده است، نادرست است؟ (تجربی ۸۹)



۱) از مشتق های بنزن است.
۲) دارای گروه های عاملی اتری است.
۳) دارای گروه عاملی آمینی است.
۴) فرمول مولکولی آن $C_{۱۱}H_{۱۸}NO_۳$ است.

پاسخ: گزینه ( )

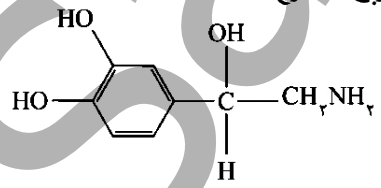
۴۰. در میان ترکیب های زیر، کدام یک به ترتیب از دسته ی کتون ها، استرها و اسیدهای کربوکسیلیک اند؟ (تجربی ۸۹)

(a) $CH_۳-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-C_۲H_۵$ (b) $C_۲H_۵-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H$

(c) $C_۲H_۵-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_۳$ (d) $C_۲H_۵-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H$

۱) b , a , c ۲) c , b , a ۳) d , a , c ۴) d , b , a

۴۱. کدام بیان درباره ی ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده است، نادرست است؟ (تجربی ۸۹ خارج)



۱) دارای یک گروه آمینی است.
۲) دارای سه گروه هیدروکسیل است.
۳) یک ترکیب حلقوی مشتق از بنزن است.
۴) فرمول مولکولی آن $C_۸H_{۱۰}NO_۳$ است.

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
SanatiSharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir

www.g-alm.ir

۴۲. در کدام ردیف جدول روبه رو، نام با ترکیب مطابقت دارد؟ (تجربی ۸۹ خارج)

۱) ردیف ۱
۲) ردیف ۲
۳) ردیف ۳
۴)ردیف ۴

ردیف	ترکیب	نام
۱	$CH_3-CO-CH_3$	دی متیل اتر
۲	$C_2H_5-COO-CH_3$	متیل استات
۳	$C_2H_5-O-C_2H_5$	دی اتیل اتر
۴	CH_3-CHO	استون

پاسخ: گزینه ( )

۴۳. کدام دو ترکیب ایزومرهای ساختاری یکدیگرند؟ (ریاضی ۹۰)

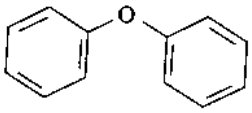
۱) متانول – متانال ۲) استون – استالدهید ۳) اتانول – دی متیل اتر ۴) اتانول – دی اتیل اتر

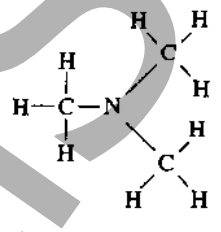
پاسخ: گزینه ( )

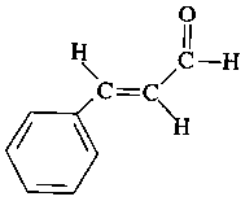
۴۴. با توجه به فرمول ساختاری ترکیب های زیر، می توان دریافت که ترکیب ..... یک ..... و ترکیب ..... یک ..... است. (تجربی ۹۰)

۱) ب) اتر، ت) کتون
۲) آ) استر، پ) آلکان
۳) ب) کتون، ت) آلدهید
۴) آ) کربوکسیلیک اسید، پ) آمین

آ)


ب)


پ)


ت)


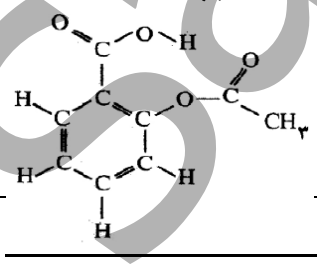
پاسخ: گزینه ( )

۴۵. در مقایسه ی سیکلوهگزان و ۲ – هگزن ، کدام عبارت درست است؟ (تجربی ۹۰ خارج)

۱) فرمول مولکولی و فرمول تجربی هر دو یکسان است.
۲) واکنش پذیری سیکلوهگزان بیشتر از ۲ – هگزن است.
۳) ۲ – هگزن از نظر ساختار مولکولی شباهت زیادی به اتن دارد و یک ترکیب سیرشده است.
۴) در سیکلوهگزان مانند بنزن، اتم های کربن حلقه ی شش ضلعی تشکیل می دهند و هردو هیدروکربن سیر نشده اند.

پاسخ: گزینه ( )

۴۶. فرمول ساختاری روبه رو، به مولکول ..... مربوط است و در آن ..... جفت الکترون پیوندی وجود دارد. (تجربی ۹۱)



۱) آسپیرین – ۲۱
۲) آسپیرین – ۲۶
۳) متیل سالیسیلات – ۲۱
۴) متیل سالیسیلات – ۲۶

مجری طرح توسعه عدالت آموزشی
www.sanatisharif.ir
www.g-alm.ir/forum www.film.g-alm.ir