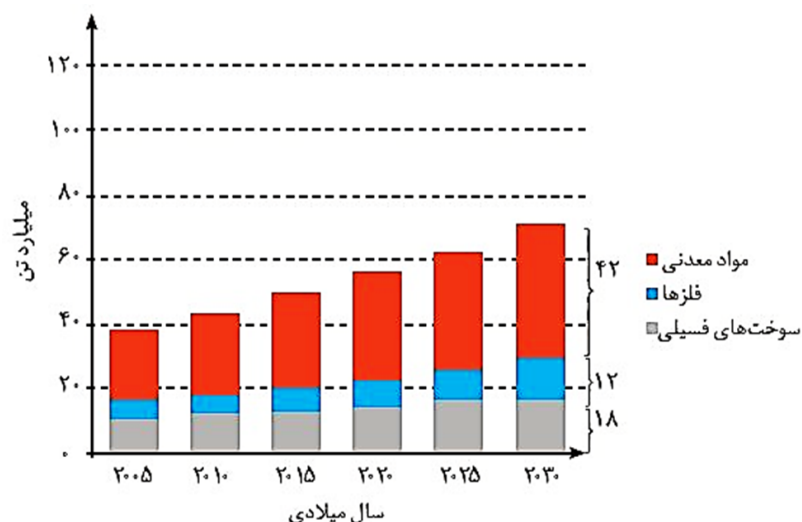




۱) همه گزینه‌های زیر درست هستند، به‌جز ...



- ۱) در سال ۲۰۲۰ میلادی حدود ۵۰ میلیارد تن مواد معدنی، فلزها و سوخته‌های فسیلی مصرف می‌شود.
 ۲) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
 ۳) گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص ماده می‌شود.
 ۴) پراکندگی منابع، می‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.

۲) با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی عنصرهاست، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟ (نمادهای استفاده شده فرضی هستند.)

* E همانند Z شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود.

* D بیشترین و Z کمترین خصلت نافلزی را دارد.

* X، ۴ زیرلایه اشغال شده از الکترون دارد و دارای سطحی کدر است.

* ترکیب حاصل از واکنش عنصر X با عنصر A، در آب خاصیت اسیدی دارد.

گروه	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
دوره				
۲			A	D
۳	E		X	
۴	Z			

۲ (۲)

۴ (۴)

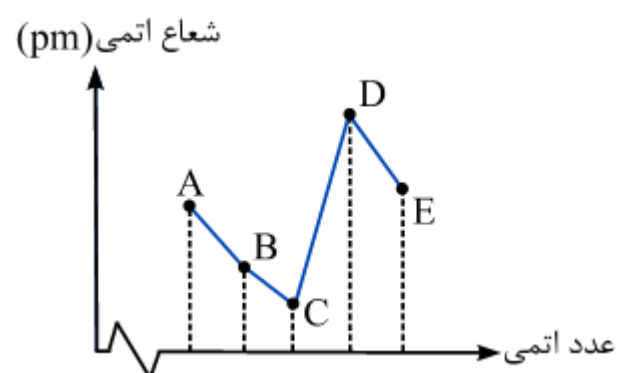
۱ (۱)

۳ (۳)

۳) کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- (آ) در دوره سوم جدول دوره‌ای، فقط نیمی از عناصر جامد سطح درخشان دارند.
 (ب) خواص فیزیکی شبه‌فلزها کاملاً همانند فلزها است، در حالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است.
 (پ) بیشترین اختلاف شعاع اتمی در میان عناصر متوالی دوره سوم جدول دوره‌ای، میان یک فلز و یک شبه‌فلز است.
 (ت) در هر دوره از جدول دوره‌ای از راست به چپ، از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می‌شود.
- (۱) آ، پ و ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب و ت (۴) آ، ب

۴) با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی ۵ عنصر متوالی از عنصرهای دوره دوم و سوم را نمایش می‌دهد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) B عنصری از دوره دوم جدول تناوبی است و آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت \ddot{B} است.
 (۲) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از دو عنصر A و D به صورت DA_2 است.
 (۳) شمار الکترون های موجود در زیرلایه‌های با عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ در آرایش الکترونی اتم عنصر E، $1/5$ برابر آرایش الکترونی اتم عنصر C است.
 (۴) اختلاف شعاع اتمی دو عنصر آلومینیم و سیلیسیم از اختلاف شعاع اتمی دو عنصر D و E بیشتر است.

۵) با توجه به جدول مقابل، کدام مقایسه به درستی انجام شده است؟ (نمادها فرضی هستند)

گروه \ دوره	۱	۱۳	۱۴	۱۷
۲	A		B	
۳	C	D		E
۴	F		G	

- (۱) خاصیت فلزی: $G > D > C$
 (۲) تمایل به جذب الکترون: $E > D > F$
 (۳) خصلت نافلزی: $F > G > E$
 (۴) تمایل به از دست دادن الکترون: $G > B > A$

۶) آرایش الکترونی کاتیون X^{3+} به $3d^5$ ختم می‌شود. با توجه به آن چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

الف) عدد اتمی X برابر ۲۸ بوده و در دسته d جدول تناوبی قرار دارد.

ب) اتم X دارای ۱۸ الکترون با $l=1$ و ۸ الکترون با $l=0$ است.

پ) محلول آبی دارای مقدار کافی کاتیون X^{3+} ، رنگی است.

ت) اتم X در دوره سوم و گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار دارد.

ث) شمار الکترون‌های با $l=2$ در X^{3+} با شمار آن در $24Cr^{2+}$ برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷) با توجه به شکل زیر، لوله آزمایش باید حاوی کدام محلول باشد تا بعد از اضافه کردن مقداری سدیم هیدروکسید، رسوب سبز لجنی حاصل شود؟ رنگ محلول اولیه درون لوله آزمایش و مجموع ضرایب مواد محلول در معادله واکنش آن کدام‌اند؟



۱) $FeCl_2$ - سبز - ۵

۲) $FeCl_3$ - زرد مایل به قهوه‌ای - ۵

۳) $FeCl_3$ - سبز - ۶

۴) $FeCl_2$ - زرد مایل به قهوه‌ای - ۶

۸) نام گزینه‌های زیر درست‌اند، به‌جز

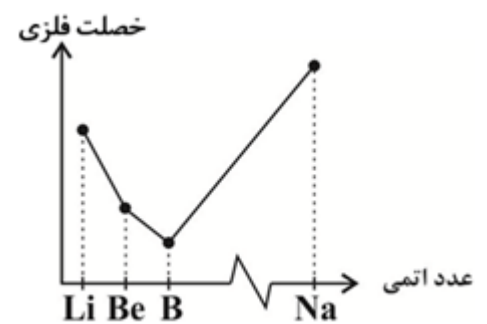
۱) از اسکاندیم در وسایلی مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود.

۲) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی همچون اکسیدها و کربنات‌ها یافت می‌شوند.

۳) فلزهای دسته p به فلزهای اصلی و فلزهای دسته s و d به فلزهای واسطه معروفند.

۴) آرایش الکترونی $24Cr^{3+}$ به $3d^3$ ختم می‌شود.

۹) کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) فلزهای دسته d رفتاری شبیه عناصر دسته های s و p دارند.
 ۲) نمودار روبه‌رو خصلت فلزی لیتیم، بریلیم، بور و سدیم را بر حسب عدد اتمی نمایش می‌دهد.
 ۳) مقایسه دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن به صورت $Br > Cl > F$ است.
 ۴) فلزهای دسته d به فلزهای واسطه و فلزهای دسته های s و p به فلزهای اصلی شهرت دارند.

۱۰) کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) رنگ زیبای سنگ‌های فیروزه و یاقوت نشان از وجود عناصر آزاد فلزی واسطه در آنهاست.
 ب) نخستین سری از عناصر واسطه در دوره چهارم و گروه‌های ۳ تا ۱۲ قرار دارند.
 پ) اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب های یونی همچون اکسیدها، کربنات‌ها و ... یافت می‌شوند.
 ت) آرایش الکترونی آنیون در FeO و Fe_2O_3 با هم یکسان است.
 ث) شمار الکترون ها در سومین لایه اتم‌های Zn و Cu با هم متفاوت است.
- ۱) آ، ب، پ (۲) ۲) ب، پ، ت (۲) ۳) ب، ت، ث (۳) ۴) آ، پ، ث (۴)

۱۱) اگر شعاع اتمی دو عنصر A و B در دوره سوم، به ترتیب ۱۸۳ و ۱۰۰ پیکومتر باشد، کدام جمله زیر همواره صحیح است؟

- ۱) شعاع اتمی عنصرهای هم‌گروه با این دو عنصر، بیش‌تر از ۱۸۳ پیکومتر است.
 ۲) خصلت نافلزی عنصر A، کم‌تر از خصلت نافلزی عنصر B است.
 ۳) ترکیب حاصل از این دو عنصر، احتمالاً ترکیبی با پیوندهای یونی نیست.
 ۴) مقدار انرژی لازم برای جداکردن یک الکترون از اتم A بیش‌تر از مقدار انرژی لازم برای جداکردن یک الکترون از اتم B است.

۱۲) چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) ۴۰ درصد عناصر گروه ۱۴ که در دوره‌های ۲ تا ۶ جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند، در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن الکترون شرکت می‌کنند.

ب) در هر دوره از راست به چپ خصلت فلزی عناصر افزایش پیدا کرده و شعاع اتمی همواره رابطه مستقیم با فعالیت شیمیایی اتم دارد.

پ) در دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها، اختلاف شعاع اتمی فعال‌ترین فلز و منیزیم بیش‌تر از اختلاف شعاع اتمی فسفر و سیلیسیم است.

ت) آرایش الکترونی $[Ar]3d^3$ فقط می‌تواند مربوط به کاتیون یک فلز واسطه باشد.

۱ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۱۳) مطالب موجود در کدام گزینه، عبارت‌های (آ) و (ب) را به درستی و عبارت (پ) را به صورت نادریست تکمیل می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(آ) حدود . . . درصد عنصرهای موجود در تناوب چهارم جدول دوره‌ای را فلزات واسطه تشکیل می‌دهند.

(ب) عنصر کروم (Cr_{24})، عنصری از دوره . . . جدول تناوبی است.

(پ) در اتم آهن و یون آهن(II)، شمار الکترون‌های موجود در زیر لایه $3d$ یکسان

(۱) ۵۵ - چهارم - است (۲) ۵۰ - سوم - است (۳) ۵۰ - سوم - نیست (۴) ۵۵ - چهارم - نیست

۱۴) چه تعداد از ویژگی‌ها یا کاربردهای نام برده شده در مورد عنصر طلا متداول است؟

* ساخت رشته سیم‌های بسیار نازک * استخراج همراه با پسماند بسیار زیاد

* واکنش ندادن با گازهای موجود در هوا کره * بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی

* مقدار بسیار بالا در معادن طلا * کاربرد در لباس فضانوردان

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۵) کدام مطلب نادریست است؟

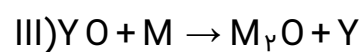
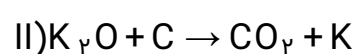
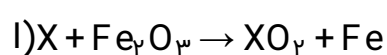
(۱) مقایسه سهولت تأمین شرایط نگهداری فلزهای پتاسیم، آهن و مس به صورت: $K > Fe > Cu$ می‌باشد.

(۲) آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود و این فلز در سطح جهان بیش‌ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

(۳) فلزها، منابعی تجدیدنپذیرند، زیرا آهنگ مصرف و استخراج فلز بیش‌تر از آهنگ بازگشت فلز به طبیعت است.

(۴) با انرژی ذخیره شده از بازگردانی هفت قوطی فولادی می‌توان ۵ لامپ ۶۰ واتی یک خانه را به مدت ۵ ساعت روشن نگه داشت.

۱۶) کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر درست است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



(۱) اگر M سدیم باشد، Y نمی‌تواند کلسیم باشد.

(۲) به جای X ، می‌توان سدیم و کربن قرار دارد.

(۳) در واکنش II، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.

(۴) مجموع ضرایب مواد در واکنش (I) برابر ۱۲ است.

۱۷) کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) نخستین سری از فلزهای واسطه در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارند که در دو عنصر زیرلایه d پر یا نیمه‌پر است.

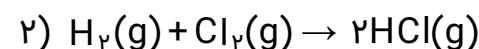
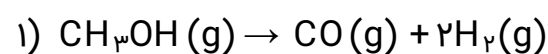
(۲) نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

(۳) با اضافه نمودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول حاوی یون‌های Fe^{3+} رسوب سبز رنگ $Fe(OH)_3$ تشکیل می‌شود.

(۴) با توجه به واکنش‌پذیری بیش‌تر آهن نسبت به کربن، می‌توان برای استخراج کربن از آهن بهره برد.

۱۸) مطابق واکنش‌های موازنه شده زیر، گاز هیدروژن حاصل از تجزیه متانول، در تولید گاز هیدروژن کلرید به کار می‌رود. یک نمونه ۴۰ گرمی متانول باید به چه میزان تجزیه شود تا ۱۸/۲۵ گرم گاز هیدروژن کلرید در واکنش (۲) به دست آید؟

$$(C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵, H = ۱, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$$



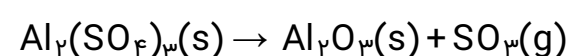
۵۰ (۴)

۱۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۹) اگر ۱۳۶/۸ گرم آلومینیم سولفات حاوی ۲۰% ناخالصی را مطابق واکنش موازنه نشده زیر در ظرفی سرباز تجزیه کنیم، جرم جامد بر جای مانده چند گرم خواهد بود و در فراورده گازی حاصل چند مول الکترون خواهیم داشت؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (بازده درصدی واکنش ۷۵% است و ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند. $(S = ۳۲, Al = ۲۷, O = ۱۶ : g. mol^{-1})$)



۹/۶، ۲۴/۴۸ (۴)

۹/۶، ۷۹/۲ (۳)

۲۸/۸، ۲۴/۴۸ (۲)

۲۸/۸، ۷۹/۲ (۱)

۲۰) ۸۰ گرم آهن (III) اکسید و ۸۰ گرم سدیم را با هم واکنش می‌دهیم تا واکنش به صورت کامل انجام شود. نمودار زیر، تغییرات مول کدام ماده را نشان می‌دهد و در پایان واکنش چند گرم آهن با خلوص ۷۰ درصد تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها واکنش نمی‌دهند.)

$$(Fe = ۵۶, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g. mol^{-1})$$



۱) سدیم-۵۶

۲) سدیم-۸۰

۳) آهن(III) اکسید-۹۲/۷۵

۴) آهن(III) اکسید-۸۰

۲۱) در واکنش ترمیت با بازدهی ۸۰ درصد، $(O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶ : g. mol^{-1})$

۱) اگر ۴۰ گرم آهن(III) اکسید در واکنش وارد شود، ۵/۱۳ گرم آلومینیم مصرف می‌شود.

۲) اگر ۵/۵ مول Al با خلوص ۵۰ درصد در واکنش شرکت کند، ۰/۲ مول Al_2O_3 تولید می‌شود.

۳) برای تولید ۱/۱۲ گرم فراورده مذاب، به ۱/۲۸ گرم Fe_2O_3 نیاز است.

۴) برای تولید سه مول از مواد فراورده، به سه مول از مواد واکنش‌دهنده نیاز است.

۲۲) چند مورد از عبارتهای زیر درباره شکل داده شده درست اند؟

- الف) فرایند Δ ردپای کربن دی اکسید را کاهش می دهد و به حفظ گونه های زیستی کمک می کند.
ب) بازدهی فرایند x معمولاً پایین است و با صرف انرژی همراه است.
پ) تنها شرط لازم برای انجام فرایند z ، حضور اکسیژن هوا است.
ت) آهنک انجام فرایند x کمتر از آهنک بازگشت فلز به طبیعت، به شکل سنگ معدن است.



۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

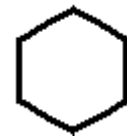
۲۳) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک بازگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.
۲) براساس توسعه پایدار در تولید یک ماده یا عرضه خدمات، باید همه هزینه ها و ملاحظه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.
۳) در استخراج ۱ تن آهن از سنگ معدن آن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می شود.
۴) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی شده و گونه های زیستی بیشتری را از بین می برد.

۲۴) عبارت کدام گزینه درست است؟

- ۱) بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را آلکان ها تشکیل می دهند که به دلیل داشتن مولکول های ناقطبی، اغلب به عنوان سوخت به کار می روند.
۲) با استفاده از تقطیر جزء به جزء، هر یک از هیدروکربن های نفت خام را از هم جدا می کنند.
۳) جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کرده و باعث تشدید اثر گلخانه ای می شود.
۴) هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن به بیش از ۱۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

۲۵) در کدام موارد، ساختار ترکیب داده شده یادرسیت رسم شده است؟

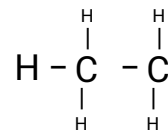


الف) سرگروه ترکیب‌های آروماتیک:



ب) مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است:

پ) جوش کاری و برش کاری فلزها با سوزاندن این گاز انجام می‌شود: $H-C \equiv C-H$



ت) ترکیب حاصل از واکنش گاز اتن در مخلوط آب و اسید:

۴) ب، پ

۳) الف، ت

۲) پ، ت

۱) الف، ب

۲۶) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ مدل . . . و . . . مولکول . . . را نشان می‌دهد و در این مولکول . . . جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



(۲)



(۱)

۲) فضا پرکن، گلوله-میله، متان، ۷
۴) گلوله - میله، فضا پرکن، اتان، ۷

۱) گلوله - میله، فضا پرکن، متان، ۱۴
۳) فضا پرکن، گلوله - میله، اتان، ۱۴

۲۷) نام آیوپاک ترکیبی که با فرمول $(C_3H_7)C(CH_3)_3$ مطابقت داشته باشد، کدام است؟

آ) ۲،۲،۳ - تری‌متیل بوتان ب) ۲، ۳، ۳ - تری‌متیل بوتان

پ) ۲، ۲ - دی‌متیل پنتان ت) ۲، ۲، ۳ - تری‌متیل پنتان

۴) آ و ت

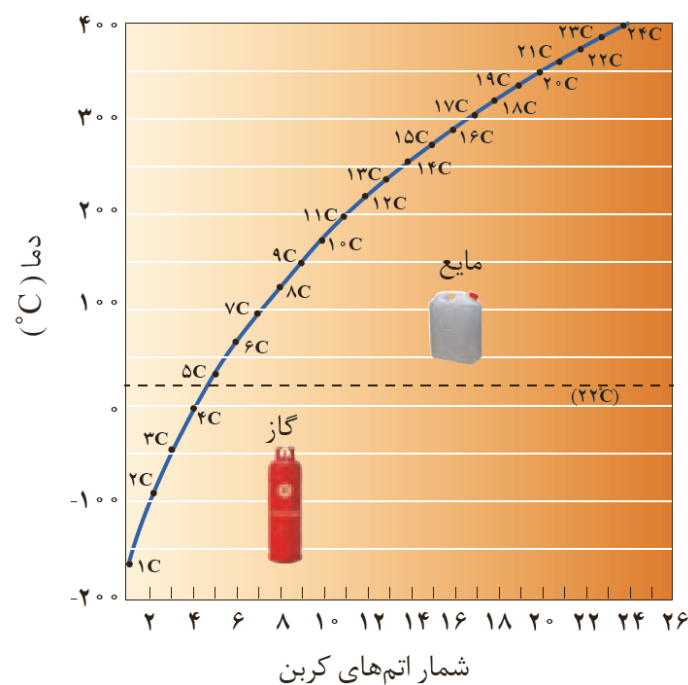
۳) آ و پ

۲) ب و پ

۱) پ و ت

۲۸) مقدار ۱۲/۸g از آلکانی در اثر سوختن کامل، ۲۰/۱۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌کند. با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

- این آلکان در دما و فشار اتاق، به صورت مایع است.
- تفاوت جرم مولی آن با سنگین‌ترین آلکان گازی در دمای اتاق، برابر ۷۰ گرم بر مول است.
- گرانی آن از وازلین و گریس کم‌تر است.
- از این ترکیب می‌توان به عنوان سوخت هواپیما استفاده کرد.



- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۲۹) اگر به جای اتم‌های هیدروژن در متان، یک گروه متیل و سه گروه اتیل قرار گیرد، ترکیب حاصل با کدام ترکیب همپار (ایزومر) خواهد بود؟

- ۲) ۳- اتیل، ۲- متیل هگزان
۴) ۲، ۴- دی متیل هگزان

- ۱) ۳- اتیل، ۳- متیل پنتان
۳) ۳- متیل هگزان

۳۵) در زیر، مراحل پالایش نفت خام به صورت نامرتب آمده است. در کدام گزینه این مراحل به درستی از راست به چپ ارائه شده است؟

- (a) هدایت به برج تقطیر
(b) ورود هیدروکربن‌ها به سینی‌های برج
(c) گرم شدن نفت خام در محفظه‌های بزرگ (d) سرد شدن و به مایع تبدیل شدن هیدروکربن‌ها
(e) خروج هیدروکربن‌های سبک از نفت خام و حرکت به سوی بالای برج

b ← d ← e ← a ← c (۲)

d ← e ← b ← c ← a (۴)

b ← d ← e ← c ← a (۱)

e ← d ← a ← b ← c (۳)