

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: یک ۱

درس: ترمودینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: زمین شناسی (محض)، زمین شناسی (کاربردی)، زمین شناسی - پترولوژی ۱۱۱۶۲۴۷

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- انرژی ذخیره شده در واحدهای ساختاری یک جسم چه نام دارد؟

۱. انرژی داخلی ۲. انرژی گرمایی ۳. انرژی جنبشی ۴. انرژی شیمیایی

۲- سیستم دولومیت-کوارتز-دیوپسید- CO_2 به ترتیب دارای چند فاز و چند سازنده می باشد؟

۱. سه-سه ۲. چهار-سه ۳. سه-چهار ۴. چهار-چهار

۳- با توجه به واکنش $Mg_2SiO_4 + SiO_2 \xrightarrow{\Delta H_{f,298}} 2MgSiO_3$ اگر آنتالپی تشکیل انستاتیت، کوارتز و فورستریت به ترتیب برابر -1500 KJmol^{-1} ، -900 KJmol^{-1} و -2000 KJmol^{-1} باشد؛ ΔH واکنش چقدر است؟

۱. -100 ۲. $+1400$ ۳. $+100$ ۴. -1400

۴- درجه آزادی (V) روی نمودار P-T زمانیکه تعداد سازنده ها (C) برابر تعداد فازها (P) باشد چقدر است؟

۱. صفر ۲. ۱ ۳. ۲ ۴. ۳

۵- گزینه صحیح کدام است؟

۱. کینتیک می گوید که کدام پدیده سریعتر به وقوع می پیوندد.
۲. ترمودینامیک مطالعه آهنگ واکنشهای شیمیایی است.
۳. کینتیک می گوید که یک واکنش آیا می تواند یا نمی تواند به وقوع بپیوندد.
۴. کینتیک مطالعه انرژی و تبدیلات آن در پدیده های ژئوشیمیایی است.

۶- قانون سوم ترمودینامیک بیانگر است.

۱. قانون بقای انرژی است
۲. جهت انجام واکنش است
۳. تغییرات آنتروپی است
۴. مقدار مطلق آنتروپی است

۷- طبق تعریف گرمای ویژه یک ماده عبارت است از

۱. مقدار ژول لازم برای آنکه دمای یک گرم از ماده یک درجه سانتی گراد بالا رود.
۲. مقدار ژول لازم برای آنکه دما به اندازه یک درجه سانتیگراد بالا برود.
۳. مقدار ژول لازم برای آنکه دمای یک کیلوگرم از ماده یک درجه کلوین بالا رود.
۴. مقدار ژول لازم برای آنکه دمای یک گرم از ماده یک درجه کلوین بالا برود.

سری سوال: ۱ یک

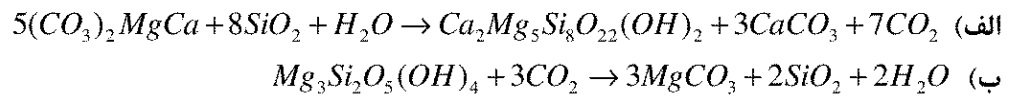
زمان آزمون (دقیقه): ۵۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

درس: ترمودینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: زمین شناسی (محض)، زمین شناسی (کاربردی)، زمین شناسی - پترولوژی ۱۱۱۶۲۴۷

۸- شیب منحنی واکنشهای زیر روی نمودار $T - X_{CO_2}$ به ترتیب چگونه است؟



۱. منفی-منفی ۲. مثبت-منفی ۳. مثبت-مثبت ۴. منفی-منفی

۹- با توجه به $\frac{\partial P}{\partial T} = \frac{\Delta S}{\Delta V}$ (رابطه کلاپیرون) کدام گزینه در مورد منحنی تک متغیره در نمودار P و T صحیح است؟

۱. در واکنشهایی که با تقلیل حجم همراهند شیب منحنی تک متغیره منفی است.
۲. در واکنشهایی که تشکیل مذاب وجود دارد شیب منحنی تک متغیره منفی است.
۳. در واکنشهایی که گاز متصاعد می شود شیب منحنی تک متغیره منفی است.
۴. با استفاده از رابطه کلاپیرون می توان جای دقیق منحنی تک متغیره را مشخص نمود.

۱۰- کدام یک از واکنشهای زیر برای ژئوبارومتري مناسب می باشد و چرا؟

۱. کوارتز + کیانیت + گروسولار = آنورتیت؛ بخاطر ΔV ناچیز
۲. پیروپ + آنیت = آلماندین + فلوگوپیت؛ بخاطر ΔV قابل ملاحظه
۳. پیروپ + آنیت = آلماندین + فلوگوپیت؛ بخاطر ΔV ناچیز
۴. کوارتز + کیانیت + گروسولار = آنورتیت؛ بخاطر ΔV قابل ملاحظه

۱۱- در یک محلول جامد آرمانی، مقدار ΔG_{mix} (انرژی آزاد آمیزش) برابر است با

۱. $-T\Delta S_{mix}$ ۲. $\Delta H_{mix} - T\Delta S_{mix}$ ۳. ΔH_{mix}

۱۲- S_{config} (آنتروپی پیکربندی) برای اولیوبینی با ترکیب $Fe_{0.2}Mg_{1.8}SiO_4$ برابر است با

۱. $-2R(0.2\ln 0.2 + 1.8\ln 1.8)$
۲. $-R(0.1\ln 0.1 + 0.9\ln 0.9)$
۳. $-2R(0.1\ln 0.1 + 0.9\ln 0.9)$
۴. $-R(0.2\ln 0.2 + 1.8\ln 1.8)$

۱۳- کدام گزینه در مورد آلبیت دما بالا و دما پایین صحیح است؟

۱. در دمای پایین، آنتروپی آلبیت صفر است.
۲. برای آنکه آلبیت دما پایین به آلبیت دما بالا تبدیل شود باید آنتروپی کاهش یابد.
۳. در دماهای بالا، آلومینیم می تواند فقط در یکی از چهار جایگاه تترائدری قرار بگیرد.
۴. در دماهای پایین، اتمهای آلبیت به چندین صورت می توانند آرایش یابند.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

درس: ترمودینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: زمین شناسی (محض)، زمین شناسی (کاربردی)، زمین شناسی - پترولوژی ۱۱۱۶۲۴۷

۱۴- با توجه به واکنش مقابل (مذاب سیلیسی → کریستوبالیت) در فشار ثابت کدام گزینه صحیح است؟

۱. وقتی $\Delta G < 0$ و $\Delta G = 0$ باشد حرارت واکنش برابر $\frac{\Delta H}{\Delta S}$ خواهد شد.

۲. وقتی $\Delta G < 0$ باشد واکنش کریستوبالیت از مذاب سیلیسی متبلور خواهد رفت.

۳. وقتی $\Delta G = 0$ باشد حرارت واکنش برابر $\frac{\Delta H}{\Delta S}$ خواهد شد.

۴. وقتی $\Delta G > 0$ باشد کریستوبالیت به مذاب سیلیسی تبدیل خواهد شد.

۱۵- با توجه به رابطه $\mu = \mu^0 + nRT \ln X_i$ مقدار پتانسیل شیمیایی دیوپسید در کلینوپیروکسنی با ترکیب $CaMgSi_2O_6$ چقدر است؟ ($\ln 1 = 0, \ln 0 = 1$)

۱. nRT ۲. μ^0 ۳. $\mu^0 + nRT$ ۴. صفر

۱۶- انرژی آزاد آمیزش (ΔG_{mix}) محلولهای جامد غیر آرمانی نامتقارن برابر است با

۱. $nRT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + nX_A X_B [W_B X_A + W_A X_B]$

۲. $nWX_A X_B$

۳. $nRT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B)$

۴. $nRT(X_A \ln X_A + X_B \ln X_B) + nWX_A X_B$

۱۷- تعداد خطوط تک متغیره (N) در سیستم کیانیت-آندالوزیت-سیلیمانیت چند تا می باشد؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۳ ۴. ۴

۱۸- طبق قانون موری-شراین میکر (Morey Schreinmaker's Rules)، کدام گزینه صحیح است؟

۱. مجموعه فازهای پایدار، بین دو خط تک متغیره که زاویه بیش از ۱۸۰ درجه دارند، قرار می گیرند.

۲. مجموعه کانیه‌های پایدار، بین دو خط تک متغیره که زاویه کمتر از ۱۸۰ درجه دارند، قرار می گیرند.

۳. صحیح ترین آرایش از نظر انرژی آزاد، زمانی است که خطوط تک متغیره زاویه بیش از ۱۸۰ درجه داشته باشند.

۴. گزینه ۱ و ۳ صحیح است.

۱۹- با توجه به واکنش $A = B + mH_2O + nCO_2$ و رابطه $\frac{\partial T}{\partial X_{CO_2}} = \frac{RT}{\Delta S_r} \left(\frac{n}{X_{CO_2}} - \frac{m}{X_{H_2O}} \right)$ اگر $(m = 2, n = 3)$ باشد در

نمودار $T - X_{CO_2}$ در نقطه ماکزیمم X_{CO_2} چقدر است؟ ($X_{H_2O} = 0.4$)

۱. ۰/۲۵ ۲. ۰/۴ ۳. ۰/۷۵ ۴. ۰/۶

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۵۰

سری سوال: ۱ یک

درس: ترمودینامیک

رشته تحصیلی/کد درس: زمین شناسی (محض)، زمین شناسی (کاربردی)، زمین شناسی - پترولوژی ۱۱۶۲۴۷

۲۰- با توجه به واکنش مقابل: کوارتز + ؟ + گرونا = کوردیریت و آنتالپی تشکیل کانیها، کدام کانی می تواند به جای علامت سوال واقع شود اگر واکنش به سمت راست پیش رود؟

$$\Delta H_{f, Crd}^0 = -9134 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{f, Grt}^0 = -5778 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{f, Qtz}^0 = -910 \text{ KJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_{f, Fo}^0 = -2175 \text{ KJmol}^{-1} \quad \text{۰۲ فرستریت}$$

$$\Delta H_{f, Fa}^0 = -1481 \text{ KJmol}^{-1} \quad \text{۰۱ فیالیت}$$

$$\Delta H_{f, Fs}^0 = -1195 \text{ KJmol}^{-1} \quad \text{۰۴ فروسیلیت}$$

$$\Delta H_{f, Sil}^0 = -2573 \text{ KJmol}^{-1} \quad \text{۰۳ سیلیسیت}$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۳۷

۱- در بلور گارنتی با ترکیب $(Ca_{0.22}Mg_{2.10}Fe_{0.48}^{+2}Mn_{0.20})(Al_{1.85}Fe_{0.15}^{+3})(Si_{2.80}Al_{0.20})O_{12}$ ، فعالیت آلماندین $(Ca_3Al_2Si_3O_{12})$ ، گروسولار $(Ca_3Al_2Si_3O_{12})$ ، آندرادیت $(Ca_3Fe_2Si_3O_{12})$ و پیروپ $(Mg_3Al_2Si_3O_{12})$ را محاسبه نمایید.

نمره ۲.۰۶

۲- نحوه نمایش نمودارهای فاز با استفاده از قوانین شراین/میگر، در یک سیستم دو سازندی $(SiO_2 \text{ و } MgO)$ که دارای فازهای پریکلاز، فرستریت، انستاتیت و کوارتز می باشد، را توضیح داده و رسم نمایید.

نمره ۱.۱

۳- قانون بویل (Boyle's Law) و قانون هنری (Henry's Law) را با روابط مربوطه توضیح دهید.

نمره ۱.۱

۴- روابط تابع حالت انرژی داخلی، تابع حالت آنتالپی و تابع حالت انرژی آزاد، که بیانگر خلاصه ای از توابع ترمودینامیکی شامل قانون اول، دوم و سوم می شود، را بنویسید.

نمره ۱.۳۷

۵- ثابت تعادل را برای واکنش زیر، که یک واکنش پردازه یا بافر (Buffering Reaction) می باشد، نوشته و رابطه فوگاسیته اکسیژن با انرژی آزاد را بدست آورید. همچنین سه واکنش دیگر از این نوع را ذکر نمایید.

