



سه‌شنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۶



دفترچه سؤال

۴ دوازدهم

# دوبینگ‌ماز

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی  
شیمی

درس	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
شیمی	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه

۴ دوازدهم	۳ یازدهم + ۳ دوازدهم	۲ دوازدهم	۱ دوازدهم	۲ یازدهم	۱ یازدهم	۳ دهم	۱ و ۲ دهم
هفته ششم	هفته پنجم	هفته چهارم	هفته سوم	هفته دوم	هفته اول		

۵۵ روز جمع‌بندی تا کنکور اردیبهشت

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استانداردهای دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در میان کودهای شیمیایی مختلف، فناوری شیمیایی تولید اوره زودتر از آمونیاک ایجاد شده است.
- ۲) آلاینده‌های هواکره، اغلب بی‌رنگ بوده و نوع و مقدار آن‌ها در هوای شهرهای مختلف یک کشور، یکسان است.
- ۳) در مقابل نور خورشید، یک جسم قرمز رنگ در مقایسه با یک جسم آبی رنگ، پرتوهای پراثرتری را جذب می‌کند.
- ۴) در طیف‌سنجی فرسرخ، استیک اسید و متیل متانوات گستره یکسانی از پرتوهای الکترومغناطیسی را جذب می‌کنند.

۲-

کدام موارد از مطالب زیر در مورد مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی درست هستند؟

- الف: بیشترین آلاینده خروجی از آگزوز این خودروها، در حضور و عدم حضور مبدل، گاز کربن مونوکسید است.
- ب: بیشترین جرم آلاینده حذف‌شده توسط مبدل از میان گازهای خروجی از آگزوز، نیتروژن مونوکسید است.
- پ: ترکیب گازهای خارج‌شده از مبدل کاتالیستی این خودروها و مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی مشابه هم هستند.
- ت: واکنش حذف نیتروژن مونوکسید در ساختار این مبدل‌ها، معکوس واکنش تولید این ماده از عناصر سازنده است.

۱) «الف» و «پ»      ۲) «الف» و «ت»      ۳) «ب» و «پ»      ۴) «ب» و «ت»

۳-

- در شرایطی مشخص از فرایند هابر، درصد حجمی گاز آمونیاک در مخلوط گازی تعادل برابر ۲۰ درصد است. اگر واکنش در ظرفی ۱۰۰ لیتری انجام شده و مجموعاً ۱۰۰ مول ماده گازی در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار ثابت تعادل واکنش در این شرایط به تقریب چند  $L^2 \cdot mol^{-2}$  است؟ (در ابتدای واکنش، گازهای نیتروژن و هیدروژن با نسبت مولی فرایند هابر با یکدیگر مخلوط شده‌اند).

۱) ۰/۹۳      ۲) ۰/۴۲      ۳) ۰/۶۳      ۴) ۰/۸۱

۴-

- کدام یک از مطالب زیر در مورد اوزون، نیتروژن مونوکسید و نیتروژن دی‌اکسید در هوای شهرهای بزرگ نادرست است؟

- ۱) در طول شب، بیشترین غلظت آلاینده موجود در هوا، مربوط به گاز  $NO_2$  است.
- ۲) بیشترین غلظت  $ppm$  اوزون کمتر از نیتروژن مونوکسید بوده و در ساعات دیرتری از روز ایجاد می‌شود.
- ۳) برخی از این گازها در هواکره تولید شده و در واکنش تولید آن‌ها، یک گاز ناقطبی مشابه مصرف می‌شود.
- ۴) گاز اوزون همانند گاز گوگرد تری‌اکسید، به‌طور مستقیم از سوختن سوخت خودروها تولید نمی‌شود.

۵-

- جدول زیر، جرم مواد شرکت‌کننده در تعادل  $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$  را در یک ظرف ۲ لیتری نشان می‌دهد. مقدار ثابت تعادل این واکنش چقدر است؟ ( $N = 14, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$ )

ماده	$SO_3$	$SO_2$	$NO_2$	$NO$
جرم (g)	۴۸	۴۰	۱۸/۴	۵۰

۱) ۸      ۲) ۶      ۳) ۴      ۴) ۲

محل انجام محاسبات



۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در فرایند هابر، افزایش دما موجب کاهش زمان رسیدن به تعادل و کاهش بازدهی می‌شود.  
 (۲) در فرایند هابر، افزایش فشار موجب کاهش زمان رسیدن به تعادل و افزایش بازدهی می‌شود.  
 (۳) یکی از راه‌های افزایش بازدهی در فرایند هابر، خارج کردن تدریجی آمونیاک از ظرف انجام واکنش است.  
 (۴) اگر مخلوط گازی فرایند هابر را در هنگام تعادل وارد یک ظرف با حجم بزرگ‌تر کنیم، بازده واکنش افزایش می‌یابد.
- ۷- ثابت تعادل  $4B(g) + A(g) \rightleftharpoons 4C(g)$  در دمای مشخص، برابر  $1 \times 10^{-8} L \cdot mol^{-1}$  است. اگر در ظرف یک لیتری، ۴ مول  $A$  و ۲ مول  $B$  قرار دهیم، در حالت تعادل به تقریب چند میلی‌مول ماده  $C$  در ظرف واکنش وجود دارد؟ ( $\sqrt{2} = 1/4$ )
- (۱) ۲۸۰ (۲) ۲۸ (۳) ۷ (۴) ۷۰

۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) در شرایط یکسان، سرعت انجام یک واکنش گرماده، بیشتر از سرعت واکنش برگشت همین فرایند است.  
 (۲) با افزایش انرژی فعال‌سازی یک واکنش شیمیایی، احتمال شروع شدن خودبه‌خودی آن افزایش خواهد یافت.  
 (۳) برای انجام یک واکنش گرماده، همانند واکنش‌های گرماگیر، باید انرژی فعال‌سازی به واکنش‌دهنده‌ها داده شود.  
 (۴) اگر در یک واکنش، مقدار قدر مطلق تغییر آنتالپی بیشتر از انرژی فعال‌سازی باشد، آن واکنش به یقین گرماده است.
- ۹- در واکنش تعادلی  $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$ ، با دو برابر کردن حجم ظرف، درصد پیشرفت واکنش ..... می‌یابد و مقدار گاز کربن دی‌اکسید درون ظرف واکنش، ..... می‌شود.

(۱) افزایش - دو برابر (۲) کاهش - نصف (۳) کاهش - دو برابر (۴) افزایش - نصف

۱۰- چند مورد از مطالب زیر درباره واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟

الف: در این واکنش، عدد اکسایش برخی اتم‌ها ۲ واحد و برخی اتم‌ها ۴ واحد تغییر می‌کند.

ب: در این واکنش، دو ماده در حضور یک ترکیب اکسنده، اکسایش می‌یابند.

پ: به ازای مصرف دو مول ماده اکسنده، دو مول کاهنده مصرف می‌شود.

ت: با انجام این واکنش، حجم گازهای خروجی از اگزوز افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- با توجه به معادله واکنش انحلال آمونیوم نیترات در آب که به صورت  $Q + NH_4NO_3(s) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$  است، با انحلال این نمک در آب، دمای محلول ..... یافته و با ..... دما، غلظت یون آمونیوم در محلول کاهش می‌یابد.

(۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

محل انجام محاسبات



- ۱۲- کدامیک از مطالب زیر در مورد تعادل  $H_2(g) + I_2(s) + Q \rightleftharpoons 2HI(g)$  درست هستند؟  
الف: کاهش حجم ظرف واکنش، موجب افزایش غلظت گاز هیدروژن یدید در تعادل جدید نسبت به تعادل قبلی می‌شود.  
ب: کاهش فشار، موجب جابه‌جایی تعادل به سمت واکنش‌دهنده‌ها و در نتیجه افزایش ثابت تعادل می‌گردد.  
پ: خارج کردن بخشی از ید جامد از ظرف واکنش موجب جابه‌جایی تعادل به سمت واکنش‌دهنده‌ها می‌شود.  
ت: کاهش دمای ظرف تعادل، موجب کاهش درصد جرمی گاز هیدروژن یدید در تعادل جدید می‌شود.
- (۱) «الف» و «پ» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»
- ۱۳- اگر در یک تعادل گازی، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شود، در واکنش جهت .....  
واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فراورده‌ها ..... بیشتری دارند.
- (۱) رفت - پایداری (۲) برگشت - آنتالپی  
(۳) برگشت - مجموع آنتالپی پیوند (۴) رفت - مجموع آنتالپی سوختن
- ۱۴- در هوای معدن گرافیت، تعادل  $C(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g)$ ,  $K = 4 \times 10^{-7} mol.L^{-1}$ ، اگر حداکثر غلظت مجاز کربن مونوکسید  $10^{-5}$  مولار باشد، حداکثر غلظت کربن دی‌اکسید در هوای این معدن چند ppm باشد تا مقدار کربن مونوکسید در محدوده مجاز باشد؟ (چگالی هوا برابر  $1/25$  گرم بر لیتر است.  $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )
- (۱) ۸۸۰ (۲) ۸۸۰۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۲۰۰
- ۱۵- کدامیک از مطالب زیر در مورد واکنش میان گاز اکسیژن و هیدروژن نادرست است؟  
(۱) پودر روی نسبت به توری پلاتینی، بر انرژی فعال‌سازی این واکنش تأثیر کمتری دارد.  
(۲) اگر در این واکنش به جای بخار آب، آب مایع تولید شود، گرمای آزاد شده افزایش می‌یابد.  
(۳) شیب نمودار غلظت-زمان گاز اکسیژن در زمان استفاده از پودر روی نسبت به جرقه زدن، تندتر است.  
(۴) این واکنش همانند واکنش میان گاز نیتروژن و هیدروژن، بدون حضور کاتالیزگر در دمای اتاق انجام نمی‌شود.
- ۱۶- کدامیک از مطالب زیر در مورد فرایند تولید متانول از متان به روش غیرمستقیم درست است؟  
(۱) اتم کربن در این فرایند ابتدا اکسایش و سپس کاهش می‌یابد.  
(۲) این فرایند نسبت به فرایند هابر، در فشار بیشتری انجام می‌شود.  
(۳) واکنش مرحله دوم نسبت به واکنش مرحله اول در دمای بالاتری انجام می‌شود.  
(۴) بخشی از گاز قطبی تولیدشده در مرحله اول، در واکنش مرحله دوم شرکت نمی‌کند.
- ۱۷- کدام موارد از مطالب زیر در مورد فرایند هابر درست هستند؟  
الف: در هر دو مرحله واکنش آن، اتم نیتروژن کاهش می‌یابد.  
ب: پس از عبور مخلوط گازی از مجاورت فلز آهن، این مخلوط را گرم می‌کنند.  
پ: تفاوت دمای محفظه گرم و سرد در دستگاه استفاده شده برای انجام آن، حدود  $650^\circ C$  است.  
ت: با سرد کردن مخلوط ایجاد شده در حالت تعادل، ابتدا فراورده این واکنش از مخلوط خارج می‌شود.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات





۲۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- الف: در تولید اتیلن گلیکول از اتن، عدد اکسایش هر اتم کربن یک واحد افزایش می‌یابد.  
 ب: در استری که به‌عنوان حلال چسب کاربرد دارد، شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر است.  
 پ: برای سوختن کامل هر مول ترفتالیک اسید به  $7/5$  مول گاز اکسیژن نیاز است.  
 ت: نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن در ساختار پارازایلن، عکس مقدار این نسبت در نفتالن است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴- ثابت تعادل واکنش  $CS_2(l) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2S(g)$  برابر  $6/75 L \cdot mol^{-1}$  است. اگر پس از قرار دادن مقدار مشخصی از گاز هیدروژن و کربن دی‌سولفید در یک ظرف یک لیتری و برقراری تعادل، ۶ مول  $H_2S$  در ظرف وجود داشته باشد، مقدار اولیه گاز هیدروژن چند گرم بوده است؟ ( $H = 1 g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۲۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) کاهنده مورد استفاده در روش مستقیم تولید متانول از متان در حضور کاتالیزگر مناسب، گاز اکسیژن است.  
 (۲) غلظت یرمگنات لازم برای تولید اتیلن گلیکول از اتن بیشتر از تولید ترفتالیک اسید از پارازایلن است.  
 (۳) تولید اتانول از گاز اتن نسبت به تولید آن از تخمیر گلوکز از نظر اتمی صرفه اقتصادی بیشتری دارد.  
 (۴) سنتز ویتامین دی نسبت به ویتامین ث دشوارتر بوده و نیازمند دانش و فناوری پیشرفته‌تری است.

۲۶- کدام موارد از مطالب زیر در مورد تعادل  $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$  درست هستند؟

- الف: اگر در یک حجم ثابت، دمای سامانه را بر حسب کلوین ۲ برابر کنیم، فشار بیش از ۲ برابر خواهد شد.  
 ب: اگر فشار وارد بر مخلوط گازی را افزایش دهیم، واکنش تعادلی در جهت مصرف گرما جابه‌جا می‌شود.  
 پ: مقدار ثابت تعادل این واکنش در دمای آزمایشگاه ( $25^\circ C$ ) بیشتر از دمای لایه استراتوسفر ( $-20^\circ C$ ) است.  
 ت: با خارج کردن بخشی از گاز اکسیژن از ظرف، نسبت غلظت گاز اکسیژن به گاز اوزون در تعادل جدید، افزایش می‌یابد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۲۷- در محیط خنثی، انرژی فعال‌سازی واکنش تولید اتیل بوتانوات از الکل و اسید سازنده و واکنش آبکافت آن به ترتیب برابر با ۲۰ و ۲۵ کیلوژول است. اگر در شرایط اسیدی، انرژی فعال‌سازی واکنش استری شدن ۲۰ درصد کاهش یابد، در این شرایط انرژی فعال‌سازی واکنش آبکافت ..... درصد تغییر کرده و می‌توان گفت، واکنش استری شدن ..... است.

(۱) ۱۶ - گرماگیر (۲) ۲۰ - گرماگیر (۳) ۱۶ - گرماده (۴) ۲۰ - گرماده

محل انجام محاسبات



۲۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف: آمونیاک مایع در مقایسه با گاز آمونیاک با سرعت کمتری می‌سوزد.  
 ب: با افزایش دمای محلولی از آمونیاک در آب، ثابت یونش و مقدار  $pH$  محلول آمونیاک تغییر می‌کند.  
 پ: اگر تغییر فشار بر تعادلی گازی اثر نگذارد، ثابت تعادل آن واکنش بدون یکا است.  
 ت: هرچه انرژی فعال‌سازی یک واکنش گرماده بیشتر باشد، مقدار آنتالپی آن واکنش به یقین کمتر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹- در شرایط استاندارد، با استفاده از فراورده حاصل از واکنش  $۶۷/۲$  لیتر گاز اتن با مقدار کافی بخار آب، برای تهیه چند لیتر محلول  $۰/۲$  مولار از این ماده می‌توان استفاده کرد؟ ( $g \cdot mol^{-1}$ :  $H = ۱$ ,  $C = ۱۲$ ,  $O = ۱۶$ )

(۱) ۶ (۲)  $۷/۵$  (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۳۰- جدول زیر، اطلاعات مربوط به نوعی آلاینده خارج شده از آگزوز خودرو در حضور و غیاب مبدل کاتالیستی را نشان می‌دهد:

NO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	در غیاب مبدل	مقدار آلاینده بر حسب گرم به ازای طی یک کیلومتر
۰/۰۴	در حضور مبدل	

اگر این خودرو روزانه  $۹۰ km$  مسافت را طی کند، در طول هر ماه چند گرم گاز  $N_2$  در مبدل کاتالیستی این خودرو تولید می‌شود؟

( $O = ۱۶$ ,  $N = ۱۴$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۸۴۰ (۲) ۱۶۸۰ (۳) ۶۳۰ (۴) ۱۲۶۰

محل انجام محاسبات

