

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

$$\frac{5/88 \times 50}{28} = 10/5 \text{ mol} = 10/5 N_A \text{ مولکول}$$

۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

گوگرد موجود در سوخت در هر نوع موتور و با هر کیفیت ساخت به SO_2 تبدیل می‌شود. بنابراین آلاینده SO_2 فقط تابع کیفیت سوخت است.

۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

$$x = \text{انرژی فعال سازی بدون حضور کاتالیزگر}$$

$$x - \frac{40}{100}x = 0/6x \text{ انرژی فعال سازی در حضور کاتالیزگر}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{x + 0/6x}{0/6x + 0/6x} = \frac{1/6x}{1/2x} = \frac{4}{3}$$

۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

با توجه به نمودار، انرژی فعال سازی (E_a) واکنش برابر با 381 kJ است. باید به کمک آنتالپی پیوند، ΔH واکنش را هم محاسبه کنیم:

$$\Delta H = [2\Delta H(\text{N}=\text{O})] - [\Delta H(\text{O}=\text{O})] = (2 \times 607) - [944 + 496] = -226 \text{ kJ}$$

$$\Delta H + E_a = -226 + 381 = +155 \text{ kJ}$$

۶- پاسخ: گزینه ۴

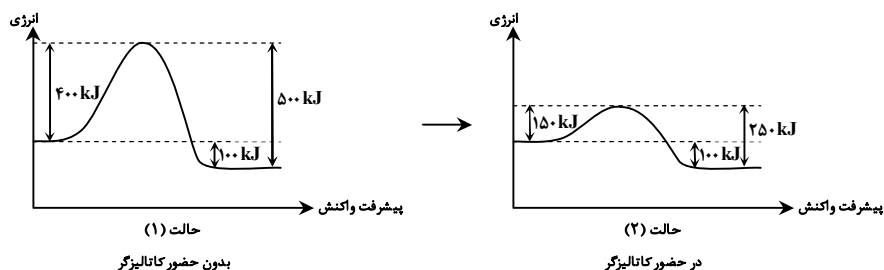
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

انرژی فعال سازی واکنش رفت برابر با 110 کیلوژول و آنتالپی واکنش، -70 کیلوژول است.

$$\Delta H + E_a = (-70) + 110 = +40 \text{ kJ}$$

۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)
کاتالیزگر ΔH را تغییر نمی‌دهد.



۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)
میزان کاهش برای x و $3x$ یکسان خواهد بود.

$$\frac{0.6x}{3x} \times 100 = 20\%$$

۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

ابتدا باید ΔH واکنش یعنی گرمای مبادله شده به ازای ۲ مول CO را محاسبه کنیم:

$$100 \text{ km} \text{ CO} = \left(\frac{5}{99} - \frac{0}{67} \right) \times 100 = 532 \text{ g}$$

$$2 \text{ mol CO} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{5377 \text{ kJ}}{532 \text{ g CO}} = 566 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار خواهیم داشت:

$$E_a = 900 - 566 = 334 \text{ kJ}$$

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

واکنش B با سرعت بیشتری انجام می‌شود؛ زیرا انرژی فعال‌سازی کمتری دارد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) کاتالیزورها زمان انجام و انرژی فعال‌سازی واکنش را تغییر می‌دهند، ولی گرمای واکنش را تغییر نمی‌دهند.

ت) با مقایسه E_a واکنش‌ها، نمی‌توان درباره گرمای واکنش اظهار نظر کرد.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد، در حالی که ΔH واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها) را تغییر نمی دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ و ۴) کاتالیزگر یک واکنش گرماده را به گرماگیر تبدیل نمی کند.

۲) سطح انرژی فرآورده تغییر کرده و ΔH این واکنش با ΔH واکنش اصلی متفاوت است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

واکنش میان گاز هیدروژن و اکسیژن در حضور پودر روی سریع، ولی در حضور توری پلاتینی، انفجاری است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

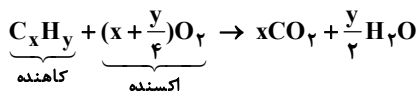
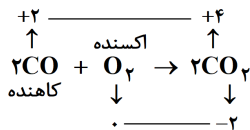
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

با ایجاد جرقه در مخلوط و در حضور توری پلاتینی، واکنش به صورت انفجاری انجام می شود.

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

واکنش های (۳) و (۴) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی انجام می شود:



۱۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

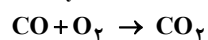
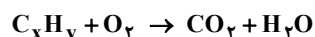
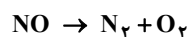
$$38\text{g} \times \frac{1\text{mol}}{76\text{g}} \times \frac{5}{1} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}} = 56\text{L}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 56}{273} = \frac{1 \times V_2}{400} \Rightarrow V_2 = \frac{400 \times 56}{273} = 82\text{L}$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

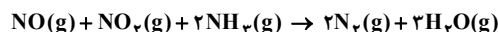
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

معادله واکنش های انجام شده در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی به صورت زیر است:

بنابراین در صورت کارکرد ایدئال مبدل، گازهای خروجی چهار گاز H_2O ، CO_2 ، O_2 ، N_2 هستند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



هر ۲ مول گاز آمونیاک توانایی واکنش با ۲ مول مخلوط گازهای NO و NO₂ (به نسبت مولی برابر) را دارد.

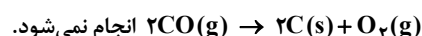
$$\frac{0.4 \times 85}{100} = 0.34 \Rightarrow \text{تولید نمی‌کند. } \text{N}_2 \text{ مول گاز } \text{N}_2 \text{ مول گاز } \text{N}_2 \text{ مول گاز } \text{N}_2$$

به اندازه کافی NH₃ در مبدل وجود نداشته است. \Rightarrow ۰/۰۳ مول مخلوط NO و NO₂

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

در مبدل کاتالیستی، گاز کربن مونوکسید باید با گاز اکسیژن واکنش داده و به صورت کربن دی‌اکسید خارج شود؛ پس فرایند



۲۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

با توجه به واکنش $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$ و نمودار، غلظت آمونیاک در لحظه اعمال تغییر افزایش یافته است و بعد از اعمال تغییر، با افزایش غلظت آمونیاک پیشرفت واکنش در جهت رفت تعادل جدید برقرار شده است. غلظت آمونیاک پس از اعمال تغییر، شروع به افزایش یافتن کرده است، بنابراین واکنش $\text{N}_2\text{(g)} + 3\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NH}_3\text{(g)}$ در پاسخ به عامل برهم زننده تعادل، در جهت رفت پیشرفت کرده است.

(۱) تعادل نوشته شده، گرماده است و با افزایش دما در جهت برگشت پیشرفت می‌کند. (در لحظه تغییر دما غلظت آمونیاک به یکباره تغییر نمی‌کند.)

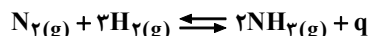
(۲) با افزایش حجم ظرف واکنش، غلظت آمونیاک بلافاصله به دلیل افزایش حجم کاهش می‌یابد و سپس واکنش در جهت کاهش مقدار مول آمونیاک پیشرفت می‌کند.

(۳) با کاهش حجم ظرف، در لحظه اعمال تغییر، غلظت آمونیاک به یکباره بیشتر می‌شود، (به دلیل کاهش حجم) و سپس واکنش در جهت افزایش مقدار مول آمونیاک پیشرفت می‌کند.

(۴) با افزودن مقداری گاز نیتروژن به مخلوط تعادلی، در لحظه تغییر، غلظت آمونیاک تغییر نمی‌کند ولی پس از تغییر، به تدریج واکنش در جهت تولید آمونیاک پیشرفت می‌کند.

۲۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

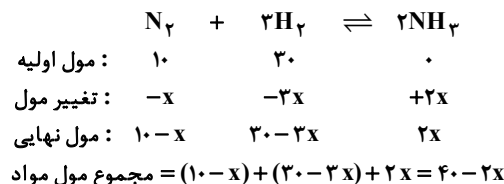


با افزایش فشار واکنش به سمت مول گازی کم‌تر پیش می‌رود و سرعت رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد. ضمناً با افزایش دما واکنش به سمت چپ رفته و غلظت N₂ افزایش و مقدار آمونیاک کاهش خواهد یافت.

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

جواب درست این سؤال در گزینه‌ها وجود ندارد. با توجه به فصل ۴ شیمی دوازدهم، در شرایط بهینه واکنش هابر، ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد:



$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{2x}{40-2x} \times 100 \Rightarrow \frac{14}{28} = \frac{2x}{40-2x} \times 100 \Rightarrow 100x = 560 - 28x \Rightarrow 128x = 560 \Rightarrow x = 4/375$$

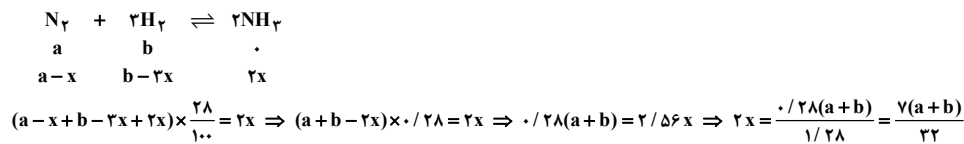
$$\text{مول آمونیاک} = 2x = 2 \times 4/375 = 8/187.5 \text{ mol}$$

$$8/187.5 \text{ mol NH}_3 \times \frac{17 \text{ g NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = 148/187.5 \text{ g NH}_3$$

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

از آنجایی که در شرایط بهینه در فرایند هابر، ۲۸ درصد مولی گازها را آمونیاک تشکیل می‌دهد، بنابراین داریم:



۲۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

فرآیند هابر یک فرآیند گرماده می‌باشد، اما برای آن که سرعت واکنش در حد مطلوب باقی بماند، آن را در دمای بالا انجام می‌دهند. هرچند افزایش دما تعادل را در جهت مصرف آمونیاک جابه‌جا می‌کند و بیش‌تر نقش مخرب در تولید آمونیاک دارد.

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۳) * شیمی ۳ (فصل ۴)

الکل و اسید سازنده اتیل استات به ترتیب اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) و استیک اسید ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) هستند.

$$\text{جرم ۲ مول H} - \text{جرم ۱ مول O} = \text{جرم مولی } \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 - \text{جرم مولی } \text{C}_2\text{H}_5\text{O}$$

$$\text{جرم ۲ مول H} + \text{جرم ۱ مول O} = \text{جرم مولی } \text{H}_2\text{O}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از اتیل استات به‌عنوان حلال چسب و از اتیل بوتانوات برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود.

(۲) اسید سازنده اتیل بوتانوات، بوتانوئیک اسید است که فرمول مولکولی آن مانند اتیل استات به‌صورت $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ است.



(۴) در ساختار اتیل بوتانوات (نوعی استر) دو اتم اکسیژن و در نتیجه ۴ جفت الکترون ناپیوندی و با ۸ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

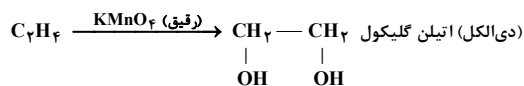
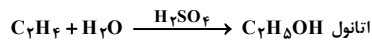
۲۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» درست هستند.



الف) دی‌استر → اتانول + ۲ دی‌اسید

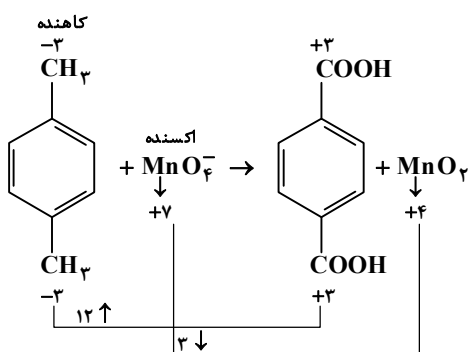
ب) برای تشکیل پلی‌استر از یک دی‌اسید، نیاز به دی‌الکل است.

پ) اگر بخشی از اتانول تولیدی را به اتانوئیک اسید اکسید نماییم، با استفاده از باقی‌مانده اتانول می‌توان اتیل استات تهیه نمود.

ت) کاربردهای گفته شده درست هستند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

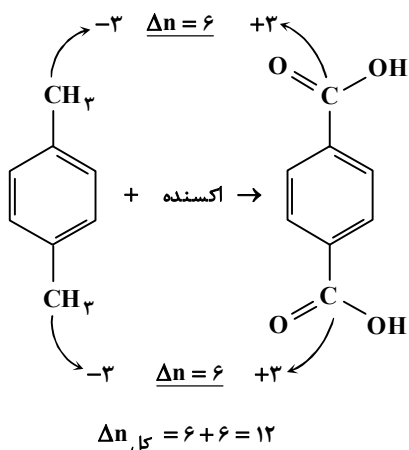
▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)



$$\Delta n_{\text{کل}} = 6 + 6 = 12$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

بر اساس روند نمایش داده شده A آب، B اتانول و C اتانوئیک اسید (استیک اسید) است و از واکنش B با C استر (D: اتیل استات) و آب

(E) تولید می‌شود.

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

ترفتالیک اسید از اکسایش پارازایلن در حضور محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ و اتیلن گلیکول از اکسایش اتن در حضور محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات، تهیه می‌شود.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

در مقایسه اتیلن گلیکول ($\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) و اتن (C_2H_4)، می‌توان گفت به دلیل وارد شدن اتم‌های اکسیژن در ساختار، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی افزایش می‌یابد و درصد جرمی عنصر کربن کاهش می‌یابد. مجموع عدد اکسایش اتم‌ها در مولکول‌ها همواره صفر است. به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی، جاذبه‌های بین‌مولکولی در اتیلن گلیکول قوی‌تر از اتن است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

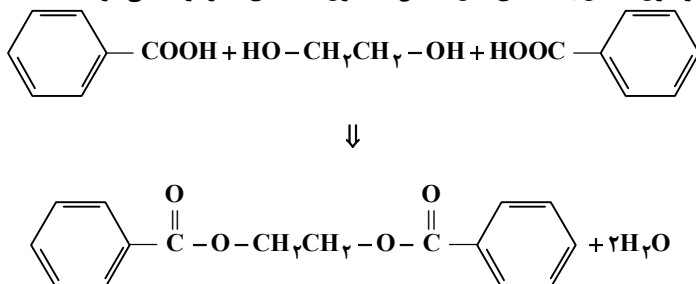
در جدول زیر مونومرهای مربوط به پلیمرها نشان داده شده‌اند.

مونومر اسید دو عاملی	مونومر الکل دو عاملی	پلیمر
		الف
		ب
		پ

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

با توجه به اکسایش پارازایلن در حضور محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات می‌توان نتیجه گرفت که گروه متیل در تولوئن، توسط این محلول اکسند به گروه کربوکسیل اکسایش می‌یابد و از واکنش مولکول حاصل با یک دی‌الکل (اتیلن گلیکول) یک دی‌استر تولید می‌شود.



۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) از واکنش ترفتالیک اسید و متانول نمی‌توان این ترکیب را تهیه کرد چون در ترفتالیک اسید موقعیت گروه‌های کربوکسیل متفاوت است.

(۲) اگر پارازایلن برای ساخت دی‌استر استفاده شود، موقعیت گروه‌های عاملی متفاوت خواهد بود.

۴) در ساختار آن، چهار نوع کربن با عددهای اکسایش متفاوت وجود دارد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۴)

در واحد تکرار شونده PET ده اتم کربن وجود دارد.

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

متانول بسیار سمی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) متانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و از آن نمی‌توان محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

۳) در صنعت متانول را از واکنش $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \xrightarrow{\Delta/\text{کاتالیزگر}} \text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ تهیه می‌کنند.

۴) در ساختار متانول گروه -OH وجود دارد؛ از این رو می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۴)

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) در فرایند اکسایش پارازایلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، کربوکسیلیک اسید آروماتیکی با دو گروه عاملی کربوکسیل تولید می‌شود.

۳) در فرایند بازیافت مواد پلاستیکی، می‌توان به کمک فرایندهای فیزیکی آن‌ها را به پرک یا طی فرایندهای شیمیایی آن‌ها را به مونومرهای سازنده و یا مواد اولیه ارزشمند تبدیل کرد.

۴) در فرایند تولید PET، اتیلن گلیکول به‌عنوان یکی از مونومرها از اکسایش اتن در محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات تولید می‌شود.