

قسمت یازدهم: مسائل سرعت

مسائل کاملاً تشریحی (بدون نمودار و جدول)

۶۴۶. بر اساس واکنش گازی: $2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2$ ، اگر ۰/۲ مول گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید به مدت ۲۰ ثانیه در یک ظرف سربسته گرما داده شود و معلوم شود که ۰/۰۲ مول از آن باقی مانده است، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن در این فاصله زمانی چند مول بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۷ (۳) ۰/۳۶ (۴) ۰/۴۵ (سراسری ریاضی - ۸۴)

۶۴۷. اگر در واکنش سوختن کامل اتانول، پس از ۵۰ ثانیه، مقدار ۵/۶ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تشکیل شود، سرعت متوسط مصرف اکسیژن در این واکنش، چند مول بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۴۲ (۴) ۰/۴۵ (سراسری ریاضی - ۸۸)

○ تستی قبل از تو (منقورم سؤال بعریه) سوء تفاهم بود ...

۶۴۸. در صورتی که سرعت تشکیل NO(g) در واکنش: $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ ، برابر $1/6 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، سرعت واکنش و

سرعت تولید $Br_2(g)$ بر حسب mol.s^{-1} به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

(۱) $1/6 \times 10^{-4}$ ، 8×10^{-5} (۲) 8×10^{-5} ، $1/6 \times 10^{-4}$ (۳) $1/6 \times 10^{-4}$ ، $1/6 \times 10^{-4}$ (۴) $1/6 \times 10^{-4}$ ، 8×10^{-5} (سراسری ریاضی - ۹۷)

۶۴۹. اگر یون هیپوبرومیت (BrO^-) در محلول $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ خود، مطابق واکنش موازنه‌شده زیر تجزیه شود و ۹۰ ثانیه پس از آغاز واکنش،

غلظت این یون در محلول به $1/96$ مول بر لیتر کاهش یابد، سرعت متوسط تشکیل یون برومات (BrO_3^-) برابر چند $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ است؟

(۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۴ (۳) ۰/۱۲ (۴) ۰/۳۲ (سراسری تجربی - ۸۷)

۶۵۰. با توجه به واکنش گازی: $SO_2Cl_2(g) \rightarrow SO_2(g) + Cl_2(g)$ که در یک ظرف سربسته ۲ لیتری در دمای ثابت با سرعت متوسط $2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ بر حسب مصرف SO_2Cl_2 انجام می‌گیرد، پس از ۱۰ دقیقه چند مول گاز SO_2 آزاد می‌شود؟

(۱) $2/4 \times 10^{-4}$ (۲) $2/4 \times 10^{-3}$ (۳) $2/6 \times 10^{-2}$ (۴) $2/6 \times 10^{-4}$ (فارغ از کشور، ریاضی - ۸۹)

۶۵۱. اگر در واکنش فلز آلومینیم با نیم لیتر محلول هیدروکلریک اسید، در مدت ۹۰ ثانیه، ۱۶۸۰ میلی‌لیتر گاز در شرایط STP پدید آید، سرعت مصرف هیدروکلریک اسید بر حسب مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۲

۶۵۲. اگر در واکنش: $8HNO_3(aq) + 3Cu(s) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(l)$ ، پس از ۱۰ ثانیه مقدار ۵/۰۴ گرم نیتریک اسید

مصرف شود، سرعت متوسط تشکیل مس (II) نترات چند مول بر دقیقه است؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۷/۱۸ (۴) ۷/۴۸ (فارغ از کشور، تجربی - ۸۸)

۶۵۳. اگر در واکنش تجزیه گرمایی پتاسیم نترات در دمای بالا، مطابق معادله واکنش موازنه‌نشده زیر، پس از گذشت ۵ دقیقه، ۰/۲۸ مول از آن باقی مانده و ۰/۰۶ مول گاز N_2 آزاد شده باشد، مقدار اولیه پتاسیم نترات برابر چند مول و سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن چند مول بر

ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ (فارغ از کشور، ریاضی - ۸۶)

(۱) ۰/۰۰۵ - ۰/۴ (۲) ۰/۰۰۰۵ - ۰/۴ (۳) ۰/۰۰۴ - ۰/۵ (۴) ۰/۰۰۰۴ - ۰/۵

۶۵۴. از تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات جامد، گاز اکسیژن و پتاسیم کلرید به دست می‌آید. اگر در این واکنش پس از گذشت ۴ دقیقه، ۱/۰۸ مول از

آن باقی مانده و ۰/۱۸ مول گاز اکسیژن تشکیل شده باشد، مقدار اولیه پتاسیم کلرات چند مول و سرعت متوسط تشکیل پتاسیم کلرید چند

مول بر دقیقه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) (سراسری ریاضی ۸۶، با اندکی تغییر)

(۱) ۰/۰۳ - ۷/۲ (۲) ۰/۰۳ - ۲/۲ (۳) ۰/۰۴ - ۷/۲ (۴) ۰/۰۴ - ۲/۲

۶۵۵. ۸۵۰ گرم آمونیاک را در یک ظرف سه لیتری قرار می‌دهیم تا مطابق معادله واکنش $2NH_3(g) \rightarrow 2H_2(g) + N_2(g)$ تجزیه شود. اگر

سرعت این واکنش بر حسب مولار بر ثانیه برابر ۰/۱۵ باشد، پس از ۴۵ ثانیه از شروع واکنش، درصد تجزیه ماده اولیه چقدر

است؟ ($N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹۰ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۴۵ (۴) ۸۱

۶۵۶. اگر سرعت واکنش تولید آمونیاک (طبق روش هابر) که در یک ظرف دو لیتری در حال انجام است برابر $0/015 \text{ mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ باشد، پس از

گذشت ۱۰ دقیقه، چند گرم آمونیاک تولید می‌شود؟ ($N = 14, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۳۶ (۲) ۱۰۲ (۳) ۶۱۲ (۴) ۳۰۶

۶۵۷. اگر ۸/۳۴ گرم PCl_5 را در ظرفی طبق واکنش: $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$ گرما دهیم و پس از گذشت ۲۰ ثانیه، ۲۵ درصد آن

تجزیه شده باشد، سرعت تشکیل گاز کلر در این واکنش بر حسب مول بر دقیقه، کدام است؟ ($P = 31, Cl = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۵ (سراسری ریاضی - ۸۷)

۶۵۸ اگر در واکنش: $2\text{KClO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سربسته انجام می‌گیرد، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر $0.015 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا $367/5$ گرم پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود؟ (سراسری ریاضی - ۸۹)

($\text{O} = 16, \text{Cl} = 35/5, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$)

۸ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۱۰ (۴)

۶۵۹ واکنش: $2\text{A}(aq) \rightarrow \text{B}(s) + 2\text{C}(g)$ در دمای 0°C و فشار 1 atm مورد بررسی قرار گرفته است. اگر در مدت ۱۰ دقیقه $0/4$ مول از ماده A تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز C بر حسب میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام است؟ (فاز از کشور، تجربی ۹۱)

۱۴/۹ (۱) ۲۲/۴ (۲) ۱۴۹ (۳) ۲۲۴ (۴)

۶۶۰ واکنش گازی: $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$ را در نظر بگیرید. در شروع واکنش، 540 گرم ماده اولیه را در ظرف واکنش قرار می‌دهیم. سرعت تجزیه ماده اولیه در دو دقیقه اول واکنش ثابت و برابر 0.025 mol.s^{-1} است و پس از آن در هر ۴۰ ثانیه، مقدار این ماده $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۴ (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

۶۶۱ اگر در واکنش: $4\text{HCl}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{Cl}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ که در دمای معین در یک ظرف سربسته ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از گذشت ۲ دقیقه و ۲۴ ثانیه، مقدار $3/6$ مول گاز O_2 مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر بر حسب $\text{mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ کدام است؟ (فاز از کشور، ریاضی ۹۰)

۰/۱ (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۲ (۴)

۶۶۲ اگر در واکنش تجزیه $4/5$ مول گاز NO_2 طبق معادله واکنش: $2\text{NO}_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2\text{NO}(g) + \text{O}_2(g)$ پس از ۱۰ ثانیه، 138 گرم از آن باقی مانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن، برابر چند مول بر ثانیه است و با فرض این که واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه طول می‌کشد تا $4/5$ مول از این گاز تجزیه شود؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی - ۹۰)

۳۰ . ۰/۰۷۵ (۱) ۳۰ . ۰/۱۵ (۲) ۴۵ . ۰/۰۷۵ (۳) ۴۵ . ۰/۱۵ (۴)

۶۶۳ اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص (مطابق واکنش زیر) پس از گذشت ۱۰ دقیقه، $4/2$ گرم از آن باقی مانده و $0/2$ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری ریاضی - ۹۴)

$2\text{NaHCO}_3(s) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3(s) + \text{H}_2\text{O}(g) + \text{CO}_2(g)$

۷۵ . ۴ × ۱۰^{-۲} (۱) ۷۵ . ۲ × ۱۰^{-۲} (۲) ۶۰ . ۴ × ۱۰^{-۲} (۳) ۶۰ . ۲ × ۱۰^{-۲} (۴)

۶۶۴ در یک پالایشگاه، که شامل ۲۱۹,۰۰۰ تن تأسیسات آهنی است، سالانه ۵٪ از فلز به کار رفته در آن در اثر خوردگی از بین می‌رود. آهنگ (سرعت) متوسط مصرف فلز آهن در این پالایشگاه چند تن در روز است؟ (هر سال را برابر ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.) (فاز از کشور، ریاضی ۹۸)

۳۰ (۱) ۳۵ (۲) ۴۰ (۳) ۴۵ (۴)

۶۶۵ در واکنش: $2\text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g)$ ، اگر در شرایط معین و در مدت ۲۵ دقیقه، ۳ مول آمونیاک تجزیه شود، سرعت تشکیل گاز نیتروژن برابر چند میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP است؟ (فاز از کشور، تجربی ۹۲)

۱۷۲ (۱) ۲۲/۴ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۴۴/۸ (۴)

۶۶۶ 120 گرم گاز گوگرد تری‌اکسید را در یک ظرف دو لیتری قرار می‌دهیم تا مطابق معادله: $2\text{SO}_3(g) \rightarrow 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ تجزیه شود. اگر سرعت این واکنش برابر $0.001 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۵ دقیقه، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف واکنش چقدر است؟

($\text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۷۸ (۱) ۷۲ (۲) ۲/۱ (۳) ۳ (۴)

۶۶۷ واکنش: $\text{AB}_2(g) \rightarrow \text{A}(g) + 2\text{B}(g)$ ، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده اولیه برابر 1 mol.L^{-1} باشد، برای تجزیه ۹۳/۷۵٪ مولکول‌های AB_2 چند ساعت لازم است؟ (سراسری ریاضی - ۹۳)

۴ (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

۶۶۸ اگر سرعت واکنش ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $1/2$ مول بر لیتر با مقدار کافی کلسیم کربنات برابر با $5 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، چند دقیقه طول می‌کشد تا غلظت اسید به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه برسد؟

۱۲ (۱) ۷/۵ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴)

۶۶۹ یک قطعه سیم مسی در 200 mL محلول $0/4$ مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر سرعت متوسط واکنش برابر $0.015 \text{ mol.min}^{-1}$ باشد، چند ثانیه زمان لازم است تا غلظت مس (II) نیترات به $0/1$ مول بر لیتر برسد و اگر $\text{Ag}(s)$ تنها بر روی قطعه مس بنشیند، جرم این قطعه در این لحظه چند گرم تغییر می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108 : \text{g.mol}^{-1}$) (سراسری تجربی - ۹۵)

۳/۰۴ . ۸۰ (۱) ۰/۸۸ . ۸۰ (۲) ۳/۰۴ . ۴۰۰ (۳) ۰/۸۸ . ۴۰۰ (۴)