



221

A



گروه آموزشی ماز

کنکور ۱۴۰۱

پاسخنامه ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی

تهیه شده توسط:
دپارتمان شیمی ماز

درس:
شیمی



اشتراک الماس

شامل چه محصولاتیه؟

کلاس سالیانه دروس اختصاصی
(تدریس و حل تست پیشرفته) ۴ کلاس



کلاس های تست طلایی
دروس اختصاصی ۴ کلاس



کلاس آمادگی امتحان نهایی
دروس اختصاصی و عمومی ۱۰ کلاس



آزمون های دوپینگ



آزمون سالیانه ۲۳ مرحله



کارگاه های کمر بند مشکی



همایش های موضوعی و
جمع بندی



فقط یکبار هزینه تا روز کنکور به هیچ کلاس و آزمون ریگه ای نیاز نداری



۲۱۱ گزینه ۱

یک عنصر از تناوب اول (هیدروژن)، دو عنصر از تناوب دوم (لیتیم و بور)، دو عنصر از تناوب سوم (سدیم و آلومینیم) و ۴ عنصر از تناوب چهارم (پتاسیم، کروم، مس و گالیم)، در آخرین زیرلایه خود دارای ۱ الکترون هستند.

۲۱۲ گزینه ۴

جرم نمونه هگزان برابر با $25/8$ گرم است که این مقدار، معادل با $0/3$ مول هگزان می‌شود. هر مول هگزان در حضور $9/5$ مول اکسیژن می‌سوزد؛ پس در این فرایند مقدار $2/85 = 9/5 \times 0/3$ مول اکسیژن مصرف خواهد شد.

۲۱۳ گزینه ۳

نام‌گذاری FeO ، $CuCl$ و $Al_2(CO_3)_2$ به صورت درست انجام شده است. توجه داریم که برای نام‌گذاری ZnF_2 نباید قبل از نام فلئوئور از پسوند ((دی)) استفاده کنیم. در نام‌گذاری N_2O_3 هم باید از لفظ اکسید بجای اکسیژن استفاده شود. در نام‌گذاری SCP نیز نیاز به بیان عدد رومی برای اسکاندیم نداریم.

۲۱۴ گزینه ۲

عنصر مورد نظر معادل با مس است. توجه داریم که مس در گروه شماره ۱۱ جدول دوره‌ای قرار می‌گیرد. سایر عبارات‌های داده شده در رابطه با عنصر مس درست است.

۲۱۵ گزینه ۳

پایداری، تنها عاملی است که نمی‌تواند جمله داده شده را به درستی پر کند؛ چرا که اوزون در مقایسه با اکسیژن سطح انرژی بالاتر و پایداری کمتری دارد.

۲۱۶ گزینه ۳ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور است!

این سوال، از اوزن سوالات ابهام‌دار کنکور به حساب می‌آید! همونطور که خیلی از بچه‌ها می‌دونن، توی آزمونای سالانه ماز و کلاسای تست طلایی کلی سعی کردیم تا روش برخورد با این سوالات رو بهترتون یاد بدیم! به نظر میاد جمله‌ای که گفته شستن دست با آلکان‌ها در دراز مدت به پوست آسیب می‌رساند، همون گزینش باشه که نهایتاً به عنوان جواب از طرف منبر اعلام مرص.

۲۱۷ گزینه ۲

شمار ایزوتوپ‌ها، عدد جرمی و شمار نوترون‌های موجود در هسته، از جمله ویژگی‌هایی هستند که با استفاده از تعیین موقعیت عناصر در جدول تناوبی قابل تشخیص شدن نیستند.

۲۱۸ گزینه ۱

برای واکنش کامل با $0/1$ مول اتین، به $0/2$ مول گاز هیدروژن نیاز داریم که حجم آن در شرایط استاندارد برابر با $4/48$ لیتر می‌شود. با توجه به تولید شدن $0/2$ مول گاز هیدروژن، می‌توان گفت $0/2$ مول فلز روی (معادل با 13 گرم فلز روی) در آلیاژ مورد نظر وجود دارد؛ پس درصد جرمی عناصر مس و روی در آلیاژ مورد نظر به ترتیب برابر با $67/5$ و $32/5$ درصد می‌شود.

۲۱۹ گزینه ۳

در دمای 50 درجه سانتی‌گراد، انحلال‌پذیری نمک مورد نظر برابر با 25 گرم در 100 گرم آب می‌شود و همانطور که می‌دانیم، درصد جرمی نمک در چنین محلولی برابر با 20% خواهد بود. توجه داریم که در دمای 60 درجه، انحلال‌پذیری نمک مورد نظر برابر با 23 گرم در 100 گرم آب است. همانطور که مشخص است، ضریب دما در معادله انحلال‌پذیری نمک مورد نظر منفی است، پس همانند لیتیم سولفات، با افزایش دما انحلال‌پذیری یک نمونه از این نمک در آب کاهش پیدا می‌کند. در رابطه با عبارت آخر هم توجه کنید که با کاهش دما، کلاً هیچ نمکی در محلول مورد نظر رسوب نمی‌کند.



۲۲۰ گزینه ۲

توجه داریم که در فشار ۶ اتمسفر، انحلال پذیری گاز نیتروژن در آب خالص تقریباً برابر با ۰/۰۲ گرم است؛ پس در آب شور انحلال پذیری این گاز قطعاً کمتر از ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم حلال است. طبق نمودار داده شده در صورت سوال، در فشار ۵ اتمسفر نیز تفاوت انحلال پذیری گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن تقریباً برابر با ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم حلال است.

۲۲۱ گزینه ۴

با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$? g Cl_2 = ۸۵۲ m^3 \text{ آب} \times \frac{۱۰^6 g \text{ آب}}{۱ m^3 \text{ آب}} \times \frac{۱/۲ g Cl_2}{۱۰^6 g \text{ آب}} = ۱۰۲۲/۴ g$$

برای بدست آوردن ۱۰۲۲/۴ گرم گاز کلر (معادل با ۱۴/۴ مول گاز کلر)، باید ۱۳۶۸ گرم منیزیم کلرید (معادل با ۱۴/۴ مول منیزیم کلرید) را برکافت کنیم.

۲۲۲ گزینه ۳

فلزهای قلیایی در اولین گروه از هر تناوب جدول دوره‌ای قرار دارند. توجه داریم که فلزهای قلیایی در مقایسه با سایر عناصر هم‌تناوب با خود فعالیت شیمیایی بیشتر و پایداری کمتری دارند.

۲۲۳ گزینه ۴

نمونه مورد نظر از سدیم نیتريد (NaN_3)، مجموعاً شامل ۶ مول یون در ساختار خود می‌شده است؛ پس شمار مول‌های نمک مورد نظر برابر با ۱/۵ مول بوده است. این مقدار از نمک مورد نظر، در ساختار خود دارای ۱/۵ مول نیتروژن و ۴/۵ مول سدیم است؛ پس از واکنش آن با آب ۴/۵ مول سدیم هیدروکسید (معادل با ۱۸۰ گرم سدیم هیدروکسید) و ۱/۵ مول آمونیاک (معادل با ۳۳/۶ لیتر گاز آمونیاک) تولید می‌شود.

۲۲۴ گزینه ۱

در واکنش سوختن ۰/۰۳ مول پروپان، ۰/۰۹ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. برای تولید ۰/۰۹ مول گاز کربن دی‌اکسید در واکنش تجزیه ۱۰ گرم کلسیم کربنات (معادل با ۰/۱ مول کلسیم کلسیم کربنات)، باید بازده درصدی واکنش برابر با ۹۰٪ باشد.

۲۲۵ گزینه ۲ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور است!

به نظر می‌آید که تنها مورد نادرست سوال، عبارت اول باشد چراکه اتانویک اسید در ساختار خود ۲ اتم کربن و اتیل متانوات در ساختار خود ۳ اتم کربن دارد. البته، عبارت چهارم این سوال یک مورد ابهام‌دار است چراکه در نفت خام علاوه بر هیدروکربن‌ها، سایر مواد از جمله اسید، نمک و ... نیز وجود دارد اما چون در متن کتاب درس گفته شده که نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌ها است، پس جمله چهارم را درست در نظر می‌گیریم. حتماً مورد پنجم این سوال هم ضربه ابهام‌دار است!

۲۲۶ گزینه ۱

باید آنتالپی واکنش سوختن بوتان و اتان را به طور مجزا محاسبه کرده و مقادیر داده شده را از هم کم کنیم. البته، می‌توان برای راحتی کار، پیوندهای نظیر به نظیر را در هیدروکربن‌های داده شده و سایر مواد در نظر گرفته و تعداد آن‌ها را از هم کم کرد و ادامه محاسبات را انجام داد. در این حالت، تفاوت مقدار آنتالپی سوختن دو ماده مورد نظر برابر با ۱۲۱۵ کیلوژل بر مول می‌شود. چون در صورت سوال در رابطه با نیم مول از هر ماده سخن به میان آمده است، پس این مقدار را نصف می‌کنیم که عدد ۶۰۷/۵ بدست می‌آید.

۲۲۷ گزینه ۴

شاید این سوال، از ساده‌ترین سوالات مطرح شده در آزمون باشد. میعان، معادل با تبدیل حالت از گاز به مایع بوده و انجماد، معادل با تبدیل حالت از مایع به جامد است. با همین دو مورد، به راحتی می‌توان گزینه درست را پیدا کرد. در آخرین صفحه جزوه معادله‌های شیمیایی کنکور، به این مورد اشاره کرده بودیم!



گزینه ۲

توجه داریم که واکنش مورد نظر یک فرایند دومرحله‌ای است. در واقع، نمودار مورد نظر یک واکنش دو مرحله‌ای و معادله واکنش کلی آن که در آن ترکیب AB_3 از عناصر سازنده خود تولید می‌شود را نشان داده است. با توجه به داده‌های موجود در نمودار، ترکیب A_2B_4 ناپایدارتر از AB_3 است. سایر عبارتهای داده شده در سوال، همگی درست هستند.

گزینه ۴ این سوال، از جمله سوالات شدیداً ابهام‌دار کنکور است!

در ابتدای کار، غلظت A بیشتر از غلظت X است. اگر نمودار این ماده یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X بیشتر از A خواهد شد. در رابطه با گزینه اول، پس از برقراری تعادل نمودار مربوط به دو ماده افقی بوده و دو خط افقی، شیب برابری دارند. در رابطه با گزینه دوم، می‌دانیم که غلظت اولیه دو واکنش‌دهنده برابر بوده و با گذشت زمان، نمودار آن‌ها از هم دور شده و یکدیگر را قطع نمی‌کنند. در رابطه با گزینه سوم هم می‌توان گفت شیب نمودار مربوط به ماده D قرینه شیب خط مربوط به نمودار X خواهد بود و نه عکس آن! واقعاً که سوال مضحک بود ...

گزینه ۱

سرعت واکنش مورد نظر از 0.4 مول بر لیتر بر ثانیه، به $3/2$ مول بر لیتر بر ثانیه رسیده است؛ پس این مقدار ۸ برابر شده است. برای ۸ برابر شدن سرعت واکنش، باید دما به اندازه 30 درجه سانتی‌گراد بالا رفته و از 25 درجه به 55 درجه برسد. ایشالا که سوتی نداده باشد و دمای نهایی محلول (55 درجه سانتی‌گراد) را به عنوان گزینه درست انتخاب نکرده باشید.

گزینه ۲

تنها عبارت نادرست، فقط عبارت سوم است. در ساختار پنتیل اتانوات، فقط یک پیوند دوگانه در ساختار گروه عاملی استری وجود دارد. جدول زیر، انواع استرهای موجود در میوه‌های مختلف را نشان می‌دهد:

ساختار کربوکسیلیک اسید سازنده	ساختار الکل سازنده	ساختار استر سازنده	نام استر	نام گل یا میوه
$CH_3CH_2CH_2-C(=O)OH$ بوتانویک اسید	CH_3CH_2-OH اتانول	$CH_3CH_2-C(=O)OCH_2CH_3$ ($C_6H_{12}O_2$)	اتیل بوتانوات	آناناس
$CH_3-C(=O)OH$ اتانویک اسید	$CH_3-(CH_2)_4-OH$ ۱- پنتانول	$CH_3-C(=O)O(CH_2)_4CH_3$ ($C_7H_{14}O_2$)	پنتیل اتانوات	موز
$CH_3CH_2CH_2-C(=O)OH$ بوتانویک اسید	CH_3-OH متانول	$CH_3CH_2-C(=O)OCH_3$ ($C_5H_{10}O_2$)	متیل بوتانوات	سیب
$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2-C(=O)OH$ هیپتانویک اسید	CH_3CH_2-OH اتانول	$CH_3CH_2-C(=O)OCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ ($C_9H_{18}O_2$)	اتیل هیپتانوات	انگور

گزینه ۴

مورد آخر، تنها عبارت نادرست است. توجه داریم که درشت مولکول‌ها با توجه به ساختار متفاوت خود، خواص فیزیکی متفاوتی دارند. برای مثال، روغن زیتون حالت مایع و پلی‌اتن حالت جامد دارد. در رابطه با انسولین، از آنجا که این ماده یک ترکیب آلی است، پس در ساختار آن حتماً اتم‌هایی از عناصر کربن و هیدروژن یافت می‌شود. البته، ظاهر طرح این سوال، با گفتن چنین جمله‌ای قصد ایجاد چالش برای بچه‌ها را داشته است.



۲۳۳ گزینه ۱ یا ۲ این سوال، از جمله سوالات شدیداً ابهام‌دار کنکور است!

این سوال هم از اون سوالات عجیب و غریب کنکور امروزه! اطلاعات مربوط به یک سر اسید رو در جدول آورده؛ اما یک سر اسید در جدول طرح نشده و در مراحل حل سوال، به اطلاعات آن نیاز داریم! برای مثال، هیدروسیانیک اسید که در گزینه اول آورده شده است، نسبت به $HOB\text{r}$ که در گزینه دوم آورده شده است، اسید ضعیف‌تری به شمار می‌رود. اصلاً مشخص نیست که منظور طراح از آوردن کلمه ((تفاوت)) در صورت سوال و آوردن اسید مختلف در هر گزینه دقیقاً چه بوده است. بهرحال، در گزینه اول یک اسید خیلی قوی (هیدروبرمیک اسید) و یک اسید خیلی ضعیف (هیدروسیانیک اسید) آورده شده است. چون اسید قوی موجود در گزینه اول قوی‌تر از اسید قوی موجود در گزینه دوم (سولفوریک اسید و نیتریک اسید) بوده و اسید ضعیف موجود در این گزینه نیز ضعیف‌تر از اسید ضعیف موجود در گزینه دوم است، پس به نظر می‌آید که گزینه اول را باید درست در نظر بگیریم؛ هرچند که برای انتخاب این گزینه، باید ثابت یونش هیدروسیانیک اسید را حفظ باشید! واقعاً باید خسته نباشید گفت به طراح عزیز و محبوب این سوال 😊😊😊

۲۳۴ گزینه ۴

ساختارهای نشان داده شده به ترتیب مربوط به یک اسید چرب، استر سنگین و یک پاک‌کننده صابونی است. توجه داریم که صابون‌ها در چربی‌ها وجود نداشته و اسیدهای چرب نیز در آب نامحلول هستند. با توجه به مطالب گفته شده، فقط موارد (پ) و (ت) درست هستند.

۲۳۵ گزینه ۱ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور به شمار می‌رود!

در کتاب درس شیمی دبیرستان، اسم از عامل فنول (گروه عامل هیدروکسیل متصل شده به حلقه بنزنی) نیامده است، پس بالا‌بهار باید عامل فنول را همانند عامل الکتر، زیرگروه از عامل هیدروکسیل در نظر بگیریم. بر این اساس، در ساختار ترکیب مورد نظر ۲ عامل هیدروکسیل و ۲ عامل اتری داریم. توجه داریم که فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر به صورت $C_{14}H_{20}O_4$ است.

۲۳۶ گزینه ۳ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور به شمار می‌رود!

تا جایی که ما یاد گرفته‌ایم، هیچ جایی از کتاب درس طرح نشده که با افزایش دما، ثابت یونش اسیدها چطور تغییر می‌کند! احتمالاً طراح توقع داشته سر جلسه کنکور این قضیه به یادمون باشه!!! بهرحال، سایر گزینه‌های سوال حتماً نادرست بوده و از آنجا که فرایند یونش اسیدها در محلول گرماگیر است، با افزایش دمای محلول استیک اسید، ثابت یونش این ماده افزایش یافته و غلظت یون‌ها در محلول این ماده بیشتر می‌شود. با افزایش غلظت مولی یون‌ها در محلول استیک اسید، تفاوت مجموع غلظت مولی یون‌ها در دو محلول کمتر می‌شود.

۲۳۷ گزینه ۲

در ضداسید مورد نظر، 0.00002 مول منیزیم هیدروکسید و 0.00005 مول آلومینیم هیدروکسید وجود داشته است. منیزیم هیدروکسید موجود در این ماده با 0.00004 مول اسید و آلومینیم هیدروکسید موجود در آن نیز با 0.00015 مول اسید واکنش خواهد داد. این مقدار اسید (۰/۰۰۰۱۹ مول اسید)، در ۹/۵ میلی‌لیتر محلول اسیدی با $pH = 1/7$ (محلولی که غلظت یون هیدروژن در آن برابر با 0.2 مول بر لیتر است) وجود دارد.

۲۳۸ گزینه ۳ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور به شمار می‌رود!

توجه داریم که در واکنش مورد نظر، یون نقره در نقش اکسنده بوده و اتم نقره، کلاً در سمت واکنش‌دهنده‌ها وجود ندارد. در این سلول، فلز روی در نقش آند بوده و همانطور که می‌دانیم، آند در یک سلول گالوانی معادل با قطب منفی است. البته، جمله اول این سوال هم ابهام‌دار است، چراکه نیم‌واکنش‌های کاهش و اکسایشی این سوال، معادل با آنچه در داده‌های سوال به شما گفته شده نیست!

۲۳۹ گزینه ۱ این سوال، از جمله سوالات ابهام‌دار کنکور به شمار می‌رود!

در هر نوع سلول الکتروشیمیایی، الکترون‌ها از سمت آند به کاتد می‌روند؛ پس جمله اول درست است. در سلول مربوط به برق‌کافت آب، همانند سلول سوختی هیدروژن، یون هیدروژن در سمت آند تولید می‌شود؛ پس محلول آندی در این دو سلول خاصیت اسیدی داشته و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند. البته، در هیچ جایی از شکل کتاب درس، گفته نشده که سلول سوختی حاصر محلول الکترولیت است! در رابطه با نیم‌واکنش‌های گفته شده در مورد چهارم نیز شدیداً ابهام وجود دارد؛ چراکه



طراح به طور دقیق اشاره نکرده که نیم واکنش باید به تنهایی موازنه شده باشد و یا اینکه نیم واکنش از واکنش کلس مربوط به سلول استخراج شود. در نیم واکنش کاتدی موازنه شده سلول سوختی، ضریب الکترون برابر با ۴ بوده و در نیم واکنش کاتدی موازنه شده سلول برقکافت آب، ضریب الکترون برابر با ۲ است.

۲۴۰ گزینه ۲

در رابطه با عبارت اول، مثال‌های ردکننده زیادی از جمله کربونیل سولفید، هیدروژن سیانید و دی‌نیتروژن مونوکسید وجود دارد، پس این عبارت نادرست است. در برخی از مولکول‌های سه‌اتمی خمیده مثل گوگرد دی‌اکسید نیز اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد؛ پس این عبارت نیز غلط است.

۲۴۱ گزینه ۴

چون مجموع قدرمطلق بار یون‌ها در منیزیم اکسید (معادل با ۴) بیشتر از منیزیم فلوئورید (معادل با ۳) است، آنتالپی فروپاشی شبکه این ترکیب در مقایسه با منیزیم فلوئورید بیشتر خواهد بود.

۲۴۲ گزینه ۱

در واکنش‌هایی که فرآورده آن‌ها Mn^{2+} و MnO_4^{2-} است، عدد اکسایش اتم‌های یک عنصر فلزی کاهش یافته است، اما در سایر موارد عدد اکسایش اتم فلزی تغییری نکرده است.

۲۴۳ گزینه ۴

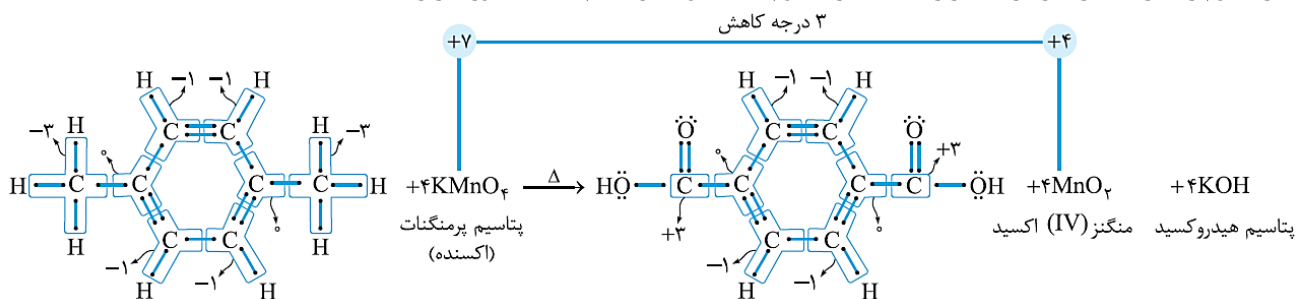
تا دقیقه ۲۵ام از واکنش مورد نظر، $\frac{1}{2}$ مول فرآورده تولید شده است؛ پس سرعت متوسط واکنش در طول این بازه زمانی برابر با 2×10^{-4} مول بر لیتر بر ثانیه می‌شود. در حالت تعادل، $\frac{1}{6}$ مول فرآورده و $\frac{1}{2}$ مول از هر واکنش‌دهنده داریم، پس ثابت تعادل واکنش مورد نظر برابر با ۶۴ می‌شود.

۲۴۴ گزینه ۳

عبارت سوم، تنها مورد نادرست مطرح شده است. همانطور که می‌دانیم، تغییر فشار تاثیری بر مقدار ثابت تعادل یک واکنش ندارد.

۲۴۵ گزینه ۲ یا ۳ این سوال، از سوالات ابهام‌دار کنکور به شمار می‌رود!

با اکسایش $\frac{1}{1}$ مول پارازایلین، $\frac{1}{1}$ مول ترفتالیک اسید (معادل با $\frac{16}{6}$ گرم ترفتالیک اسید) تولید می‌شود؛ پس عبارت اول درست است. این واکنش، از جمله واکنش‌هایی بود که چندین مساله از آن در سوالات آزمون‌های ماز طراحی کرده بودیم. طبق متن کتاب درسی، واکنش اکسایش پارازایلین به ترفتالیک اسید با استفاده از محلول پتاسیم پرمنگنات دشوار است. از این رو شیمی‌دان‌ها در پی یافتن شرایطی آسان‌تر برای انجام این واکنش با بازده بالا هستند. آنها با پژوهش‌های فراوان دریافته‌اند که استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند راهگشا باشد. با توجه به این قسمت از کتاب درسی، به نظر می‌آید که باید عبارت دوم را نادرست در نظر گرفت! در رابطه با عبارت سوم، معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



پس این عبارت هم درست خواهد بود. و اما در رابطه با عبارت آخر! فکر کنم طراح می‌خواسته دقیقاً از مزخرف‌ترین و بدرد نخورترین قسمت کتاب درسی سوال طرح کند! در قسمتی از کتاب درسی، گفته شده «پتاسیم پرمنگنات اکسنده‌ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلین را با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند» و طبق این متن از کتاب درسی، باید جمله مورد نظر را درست در نظر بگیریم؛ اما در چند خط پایین‌تر، در کتاب درسی گفته شده که «(با وجود غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات، باز هم شرایط تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید تأمین نمی‌شود؛ مگر آنکه دمای مخلوط واکنش افزایش یابد.



با افزایش دمای محیط اگرچه شرایط انجام واکنش تأمین شده است اما بازده همچنان مطلوب نیست)) و با توجه به این قسمت از کتاب، جمله مورد نظر را باید نادرست در نظر بگیریم!

در تهیه این کلید تشریحی، مثل هم مصداق‌های که توسط دبیرتعالی شیمی فاز تولید می‌شود، دوستان زیاده به فن کمک کردند! انگور خوب نبود و فن شخصاً سوالاتش رو دوست نداشتم. نمیفهمم چرا یک طرح باید این هم سوال ابهام‌دار طراحی بکنه و اصحاب بچه‌ها رو به هم بریزه. بهر حال، شرایط برگزارد انگور واقعاً عجیب و واقعاً به جاهای فاز طرح این سوال معلوم نیست. درس که می‌شه ازشر این هم سوال خوب طرح کرد رو به همین سادگی، به بدترین شکل ممکن در انگور طرح میکنند! هرچند که از قبل شعر کرده بودیم براس مواجهه با سوالات ابهام‌دار شما رو آگاه کنیم، افا واقعاً طرح این حجم از سوالات بد دست و ابهام‌دار در انگور دور از انتظار بود. تشکر می‌کنم از **مهندس سعید نورس** که در نوشتن این پاسخ تشریحی به فن کمک کردند و در کنار اوس، تشکر می‌کنم از خانم **سعیده مصبی، آقا علی ترابی، آقا امیر بهر اوس و دکتر حسین ابروانس** که در چک نهایی کلید سوالات به فاک کمک کردند. فکر کنم افسال هم فاز اولین موسسه‌ای باشم که توانست کلید تشریحی رو ارائه کنه؛ اوس هم به هورت تایپ شده.

دکتر فرشاد هادیانفر

مسئول دبیرتعالی شیمی فاز