

فصل اول: آمار در شیمی

۱- کدامیک از عبارات زیر درست است؟

- ۱) واریانس برابر با مجموع انحراف معیارهای مختلف در یک آزمایش است
- ۲) واریانس مجذور انحراف معیار بوده و خاصیت جمع پذیری دارد (یعنی واریانس کل برابر با مجموع واریانس های مختلف در یک آزمایش است)
- ۳) واریانس برابر با مقدار اشتباه در یک آزمایش است
- ۴) هیچکدام

۲- دقت و صحت به ترتیب بیانگر کدام است؟

- ۱) تکرار پذیری و نزدیکی اندازه گیری به مقدار پذیرفته شده
- ۲) هر دو تکرار پذیری نتایج آزمایش های تکراری را بیان می کنند
- ۳) هر دو بیانگر نزدیکی اندازه گیری ها به مقدار پذیرفته شده است
- ۴) نزدیکی اندازه گیری ها به مقدار پذیرفته شده و تکرار پذیری

۳- منظور از خطای معین ثابت چیست؟

- ۱) با تغییر نمونه، مقدار خطا ثابت مانده ولی درصد آن تغییر می کند
- ۲) با تغییر نمونه، درصد خطا ثابت ولی مقدار آن تغییر می کند
- ۳) کلاً خطای معین قابل مشاهده نمی باشد
- ۴) درصد خطا و مقدار نمونه اثری در این خطا ندارد

۴- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟

- ۱) توزین مضاعف باعث افزایش خطای تصادفی و حذف خطای معین می شود
- ۲) توزین مضاعف باعث کاهش خطای تصادفی می شود
- ۳) توزین مضاعف باعث کاهش خطای تصادفی و حذف خطای معین می شود
- ۴) توزین مضاعف باعث حذف خطای تصادفی می شود

۵- خطاهای معین در یک اندازه گیری تجزیه‌ای با همه روش‌های زیر قابل آشکارسازی است به غیر از:

الف) تغییر در مقدار نمونه مورد اندازه گیری

ب) اندازه گیری نمونه مورد نظر با یک روش تجزیه‌ای مشتقل

ج) تکرار اندازه گیری با روش مورد نظر

د) اندازه گیری یک نمونه استاندارد با روش مورد نظر

۶- تیتروکننده A مقدار میانگین ۱۳/۹۶٪ و انحراف استاندارد ۰/۰۵ را برای خلوص نمونه بدست می‌آورد.

تیتروکننده B مقدار متناظر ۱۳/۱۲٪ و ۰/۰۸ را اندازه گیری می‌کند. درصد خلوص واقعی ۱۳/۰۸ است. در

مقایسه با تیتروکننده B، تیتروکننده A دارای:

(۱) صحت کمتر ولی دقت بیشتر است

(۲) صحت بیشتر و دقت بیشتر است

(۳) صحت بیشتر ولی دقت کمتر است

(۴) صحت کمتر و دقت کمتر است

۷- نتایج حاصل از نرمالیتة محلول یک اسید که به وسیله ۴ تیتراسیون مجزا به دست آمده عبارتست از:

۰/۲۰۴۱، ۰/۲۰۴۹، ۰/۲۰۳۹، ۰/۲۰۴۳ انحراف متوسط نسبی در این اندازه گیری‌ها چقدر است؟

(۱) ۱/۵ ppt (۲) ۲ ppt (۳) ۳ ppt (۴) ۶ ppt

۸- در هر یک از موارد زیر با کدامیک از انواع خطاهای روش، شخصی یا دستگاهی مواجه می‌باشیم

(۱) وزنه‌های نا صحیح یک ترازو

(۲) انتخاب نا صحیح درجه حرارت خشک کردن یک رسوب

(۳) جاذب الرطوبه بودن رسوب

(۴) قابلیت تجزیه رسوب توسط نور خورشید

۹- دو سری داده‌های زیر مقدار درصد منگنز در یک استیل را که توسط دانشجویان مختلف گزارش شده‌اند،

نشان می‌دهند. اگر مقدار درست ۰/۵۱ درصد باشد، کدام جمله صحیح است؟

دانشجوی ۱: ۰/۴۸، ۰/۴۷، ۰/۵۲، ۰/۵۰
دانشجوی ۲: ۰/۵۳، ۰/۴۵، ۰/۵۰، ۰/۵۵

(۱) دانشجوی ۱ دقت بیشتر و دانشجوی ۲ صحت بیشتری دارد

(۲) دانشجوی ۱ صحت بیشتری دارد

(۳) دانشجوی ۲ دقت بیشتر و دانشجوی ۱ صحت بیشتری دارد

(۴) دانشجوی ۲ دقت و صحت بیشتری دارد

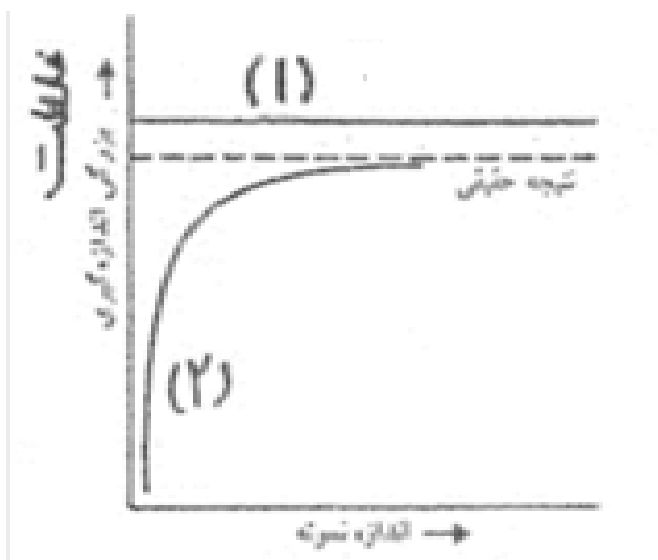
۱۰- داده‌های زیر توسط دو دانشجو برای درصد Mn در یک نمونه فولاد گزارش شده است. مقدار واقعی برابر ۰/۵۱٪ است. دقت داده‌های کدام دانشجو بیشتر است؟

دانشجوی الف: ۰/۴۸٪، ۰/۴۶٪، ۰/۵۲٪، ۰/۵۰٪
دانشجوی ب: ۰/۵۳٪، ۰/۴۹٪، ۰/۴۷٪، ۰/۵۵٪

(۱) دانشجوی الف (۲) دانشجوی ب

(۳) هیچکدام، هر دو دقت یکسان دارند (۴) از روی این داده‌ها نمی‌توان تشخیص داد

۱۱- در شکل مقابل (۱) و (۲) نشان دهنده وجود چه نوع خطایی بر روی اندازه‌گیری غلظت آنالیت در یک محلول آزمایشی می‌باشند:



(۱) خطای متناسب مثبت و (۲) خطای ثابت منفی

(۲) خطای متناسب مثبت و (۲) خطای متناسب منفی

(۳) خطای ثابت مثبت و (۲) خطای متناسب منفی

(۴) خطای نامعین و (۲) خطای معین

۱۲- کدام گزینه صحیح است

الف) در مورد خطای متناسب بهتر است از مقدار کمتر نمونه استفاده کنیم تا خطای نسبی کاهش یابد

ب) در مورد خطای ثابت، تفاوتی ندارد چه مقدار از نمونه استفاده کنیم، در هر صورت خطای نسبی ثابت است

ج) در مورد خطای ثابت، بهتر است از مقدار بیشتر نمونه استفاده شود تا خطای نسبی کاهش یابد

د) در مورد خطای ثابت و متناسب، تغییر در اندازه نمونه تأثیری بر خطای نسبی ندارد

۱۳- انحراف استاندارد نسبی یک اندازه گیری (برحسب درصد) وقتی که نسبت سیگنال به نوفه برابر با یک باشد کدام یک از مقادیر زیر خواهد بود؟

(۱) صفر درصد (۲) ۵۰ درصد (۳) ۱۰۰ درصد (۴) با حد تشخیص اندازه گیری برابر خواهد بود

۱۴- یک وزنه دقیق به وزن $10/0000$ گرم مکرراً توسط ترازویی که دارای انحراف معیار ۱ میلی گرم است، توزین می شوند. چند درصد از توزین های انجام شده اوزانی بزرگتر از $10/0020$ گرم را نشان خواهند داد؟

(۱) ۹۰٪ (۲) ۲/۸۵٪ (۳) ۲۰٪ (۴) ۱۰٪

۱۵- هشت قطعه سنگ جمعاً به وزن ۲۰ گرم از کره ماه به زمین آورده شده اند و جداگانه توزین می شوند در صورتیکه انحراف معیار در توزین هر قطعه ۳ میلی گرم باشد انحراف معیار در توزین نمونه های آورده شده چقدر می شود؟

(۱) ۸ میلی گرم (۲) $8/24$ میلی گرم (۳) $7/9$ میلی گرم (۴) ۱۰ میلی گرم

۱۶- از تجزیه یون پتاسیم در سرم خون به روش مناسب داده های زیر بدست آمده است

(میلی گرم) % K^+ : $15/3$, $15/6$, $15/4$, $16/3$

	\bar{X}	%RSD	CV
(۱)	۱۵/۶۵	۲/۷۸	۳/۹۵
(۲)	۱۵/۶۵	۳/۹۵	۲/۷۸
(۳)	۱۵/۶۵	۲/۷۸	۲/۷۸
(۴)	۲۵/۶۵	۲/۷۸	۲/۷۸

۱۷- در یک کارخانه ی تولیدکننده لامپ های روشنایی مدتی است که محصولات این کارخانه به طور متوسط ۱۲۰۰ ساعت کار می کنند در صورتی که انحراف معیار کار کردن لامپ ها ۱۰۰ ساعت باشد از میان ۴۰۰ عدد لامپ تولیدی انتظار می رود چه تعداد لامپ بیش از ۱۴۰۰ ساعت کار کنند؟

(۱) ۱۹ (۲) ۹ (۳) ۲۹ (۴) ۳۹

۱۸- یک روش تجزیه ای خاص خطای ثابتی به اندازه $2/5$ mg در اندازه گیری مقدار آهن از خود نشان می دهد اگر بخواهیم نمونه ای از یک سنگ معدن حاوی $12/5$ ٪ آهن را با این روش مورد استفاده قرار دهیم و در این

کار خطایی بیشتر از یک درصد نداشته باشیم در این صورت حداقل نمونه مورد نیاز جهت آزمایش برابر است با:

(۱) ۲ kg (۲) ۲ gr (۳) ۰/۲ gr (۴) ۳۱/۲۵ gr

۱۹- خطای مطلق در یک روش اندازه گیری Cu برابر ۰/۵ - میلی گرم است. با استفاده از این روش یک نمونه سنگ معدنی را که ۴/۸٪ مس دارد تجزیه می کنیم. حداقل مقدار نمونه سنگ معدن را که برای تجزیه انتخاب می کنیم باید چه مقدار باشد تا خطای نسبی کمتر از ۰/۸ درصد باشد؟

(۱) ۱/۳ گرم (۲) ۲/۶۵ گرم (۳) ۱/۵۵ گرم (۴) ۲/۰۰ گرم

۲۰- یک روش تجزیه نتایجی می دهد که ۰/۵ mg کمتر از مقدار واقعی است. در صورتی که از این روش برای تجزیه ۱۰/۴۲ gr از سنگ معدنی که حاوی حدود ۴/۸٪ مس است استفاده کنیم، خطای نسبی را تا چه حدی می توان تقلیل داد؟

(۱) ۰/۱٪ - (۲) ۴/۸٪ - (۳) ۰/۱٪ (۴) ۵/۰٪

۲۱- یک نمونه فلزی جهت تعیین مقدار مولیبدن تجزیه و نتایج زیر گزارش شده است.

۰/۶۲۴٪، ۰/۶۱۳٪، ۰/۵۹۸٪، ۰/۶۰۷٪، ۰/۵۸۲٪

حدود اطمینان برای مجموعه نتایج بالا چقدر است؟ (مقدار t برای $n = 5$ برابر با ۲/۷۸ است)

(۱) 0.6070 ± 0.0199 (۲) 0.6048 ± 0.0199

(۳) 0.6048 ± 0.0197 (۴) 0.6070 ± 0.0197

۲۲- انحراف معیار استاندارد (σ) یک اندازه گیری منفرد مس $0.1 \text{ mg/ml} \pm$ است احتمال اینکه میانگین ۴

اندازه گیری در حدود 0.15 mg/ml از مقدار حقیقی قرار گیرد برابر است با:

(۱) ۶۸/۳٪ (۲) ۹۹/۷٪ (۳) ۹۵/۵٪ (۴) ۹۹/۹٪

۲۳- اگر درصد واقعی آهن در یک نمونه ۲۱/۳۲ و انحراف استاندارد روش ۰/۱۵٪ باشد. برای اینکه میانگین نتیجه اندازه گیری آهن با این روش با احتمال ۹۵٪ در محدوده ۲۱/۴۷ - ۲۱/۱۷ درصد قرار گیرد، چند بار آزمایش باید تکرار شود؟

الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۱

۲۴- دانشجویی نتایج زیر را برای تعیین درصد آهن در یک سنگ معدن بدست آورده است

$$\bar{X} = 15/30 \quad s = 0/10 \quad n = 4 \quad (t = 5/841)$$

فاصله اطمینان ۹۹٪ برای مقدار میانگین (\bar{X}) برابر است با

$$15/30 \pm 0/03 \quad (1) \quad 15/30 \pm 0/29 \quad (2) \quad 15/30 \pm 0/78 \quad (3) \quad 15/30 \pm 1/11 \quad (4)$$

۲۵- در صورتی که عدم قطعیت در هر قرائت حجم یک بورت ۰/۰۲ میلی لیتر باشد، حجمی از محلول که بوسیله این بورت بایستی اندازه گیری شود تا حداکثر خطای اندازه گیری ۱ppt (یک قسمت در هزار) باشد برابر است با:

$$20 \text{ میلی لیتر (1)} \quad 24 \text{ میلی لیتر (2)} \quad 30 \text{ میلی لیتر (3)} \quad 40 \text{ میلی لیتر (4)}$$

۲۶- می خواهیم عدم اختلاف معنی دار بین پاسخ های دو روش A و B در تعیین مقدار Cr در آب های زیرزمینی را مورد بررسی قرار دهیم. اجرای این امر مستلزم:

(۱) اجرای یک اندازه گیری با هر یک از دو روش روی دو نمونه و مقایسه جواب ها است

(۲) اجرای n اندازه گیری با هر یک از دو روش روی دو نمونه و مقایسه میانگین جواب ها است

(۳) اجرای n اندازه گیری با هر یک از دو روش روی نمونه واحد و مقایسه انحراف معیارها است

(۴) اجرای n اندازه گیری با هر یک از دو روش روی نمونه واحد و مقایسه میانگین جواب ها است

۲۷- اگر انحراف معیار واقعی اندازه گیری یون کلرید توسط تیتراسیون با $AgNO_3$ یعنی σ برابر با $\pm 0/1$ باشد با اطمینان ۹۶٪ محاسبه نمایید این اندازه گیری چند بار باید تکرار شود تا دقت آزمایش در حد $\pm 0/01$ قرار گیرد؟ ($Z=2$)

$$400 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 40 \quad (3) \quad 0/4 \quad (4)$$

۲۸- دو نمونه سنگ معدن برای تعیین درصد آهن، مورد تجزیه قرار گرفته اند. مقدار میانگین آهن برای نمونه اول در سه بار اندازه گیری برابر ۵۴/۱۹ درصد است. چهار بار اندازه گیری نمونه دوم، مقدار میانگین آهن را معادل ۵۳/۸۸ درصد بدست داده است. انحراف معیار ادغام شده نتایج برابر ۰/۰۸ درصد Fe می باشد. (مقدار t بحرانی در تراز اطمینان ۹۵٪ برای ۵ درجه آزادی برابر ۲/۵۷۱ است). در مقایسه این دو نمونه با یکدیگر می توان گفت:

(۱) در تراز اطمینان ۹۵٪ بین دو نمونه اختلاف معنی داری وجود دارد

(۲) در تراز اطمینان ۹۵٪ بین دو نمونه اختلاف معنی داری بین دو نمونه وجود ندارد

(۳) خطای اندازه گیری در نمونه اول بزرگتر از نمونه دوم است

(۴) خطای اندازه گیری در نمونه اول کمتر از نمونه دوم است

۲۹- در بررسی های آماری نتایج تجزیه، داده های مشکوک را با چه آزمونی حذف می کنند؟

(۱) آزمون - D (۲) آزمون - Q (۳) آزمون - T (۴) آزمون - t

۳۰- در تجزیه یک نمونه جامد حاوی سدیم کلرید نتایج زیر به دست آمده است. اگر بخواهیم علاوه بر

آزمایش های انجام شده آزمایش دیگری نیز انجام دهیم، کوچکترین نتیجه ممکن که نبودن آن را با استفاده از

آزمون Q با احتمال ۹۹٪ حذف کرد چه مقدار خواهد بود؟

($Q_{0.99} = 0.182$) ۱۲/۷۶، ۱۲/۵۷، ۱۲/۷۲، ۱۲/۷۹ : % NaCl

(۴) ۱۲/۳۶

(۳) ۱۱/۴۷

(۲) ۱۱/۵۷

(۱) ۱۱/۲۷

۳۱- برای رد یا نگهداری یک داده دور افتاده از داده های دیگر، برای گزارش نهایی چه کار می توان کرد؟

(۱) به کمک آزمایش Q، $Q = [(x_q - x_n)/W]$

(۲) به کمک آزمایش F، $F = (s_1^2)/(s_2^2)$

(۳) به کمک آزمایش های Q و T_n ، $T_n = [(x_q - \bar{x})/s]$ و $Q = [(x_q - x_n)/W]$

(۴) به کمک آزمایش T_n ، $T_n = [(x_q - \bar{x})/s]$

۳۲- بزرگترین عددی که می توان به داده های زیر افزود تا با تست Q با سطح اطمینان ۹۵٪ حذف نشود چقدر

است؟ ($Q = 0.625$) ۱۲/۷، ۱۱/۷، ۱۲/۸، ۱۱/۹، ۱۲/۱

(۴) ۱۴/۶

(۳) ۱۳/۴

(۲) ۱۲/۹

(۱) ۱۳/۱

۳۳- نتایج زیر درصد مس در یک آلیاژ را که توسط روش فلوتورسانس اشعه ایکس اندازه گیری شده است نشان

می دهد اگر آزمایش کننده بخواهد نتیجه چهارمی نیز بدست آورد که با احتمال ۹۰٪ توسط روش Q قابل

حذف باشد بزرگترین نتیجه ممکن کدام است؟ ($Q = 0.76$) (Cu : ۶/۸۲، ۶/۸۵، ۶/۷۸)

(۴) ۷/۲۵

(۳) ۷/۱۲۵

(۲) ۷/۰

(۱) ۶/۸۸

۳۴- وقتی آزمایش t را برای حالتی که مقدار واقعی معلوم است به کار می‌بریم، از رابطه $\left\{ \pm t = [\bar{X} - \mu] \left(\frac{\sqrt{N}}{s} \right) \right\}$

(۱) μ با مقدار میانگین مجموعه دوم جانشین شود

(۲) $\left(\frac{\sqrt{N}}{s} \right) / S_p$ با $\left(\sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}} \right)$ جانشین شود

(۳) انحراف استاندارد S با انحراف استاندارد جمع شده، S_p جانشین شود

(۴) μ با مقدار میانگین مجموعه دوم و همچنین $\left(\frac{\sqrt{N}}{s} \right)$ با $\left(\sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}} \right)$ جانشین شوند

۳۵- یک کارخانه تولید مواد شیمیایی در نظر دارد خط جدید B را برای سنتز یک ترکیب جدید مورد آزمایش قرار دهد. روش قریمی A سال‌ها در این کارخانه مورد استفاده قرار می‌گرفته است. بر اساس مشاهدات آماری زیر در سطح اطمینان ۹۵٪ کدام عبارت صحیح است؟ ($t_{crit} = 2/26$)

روش	تعداد اندازه‌گیری	بازده میانگین	انحراف استاندارد
A	۵	۷۲	۰٫۵
B	۶	۷۳	۰٫۳

الف) تغییر خط A به B به نفع کارخانه است (ب) حفظ خط A به نفع کارخانه است

ج) دو روش نتایج مشابهی دارند (د) هیچ کدام از روش‌ها مناسب نیستند

۳۶- روش جدیدی برای تغلیظ و اندازه‌گیری نیکل با یک روش دستگامی ابداع شده است، برای تأیید روش می‌توان میانگین نتایج به دست آمده برای نیکل در یک نمونه استاندارد با روش جدید را با مقدار تأیید شده آن از طریق آزمون مقایسه کرد

الف) صحت - t (ب) دقت - t (ج) صحت - F (د) تکرارپذیری - F

۳۷- آزمون‌های t ، F و Q به ترتیب برای کدام مورد استفاده می‌شوند

الف) حدود اطمینان - دقت روش - مقایسه نتایج با یکدیگر

ب) حدود اطمینان - دقت - حذف داده‌های مشکوک

ج) دقت روش - صحت - حذف داده‌های مشکوک

د) صحت روش - دقت - مقایسه دقت دو روش

۳۸- دو نفر که متقاضی کار در یک آزمایشگاه کنترل کیفی هستند نمونه‌ای از یک روغن خوراکی را مورد آزمایش قرار داده و میانگین‌های کاملاً مساوی برای اسیدهای چرب موجود در روغن بدست آورده‌اند در صورتیکه دو نفر نتایج خود را از طریق انجام ۱۳ آزمایش بدست آورده باشند و S1 نفر اول ± 0.5 باشد S2 نفر دوم چقدر باشد تا با ۹۵٪ اطمینان بتواند با نفر اول رقابت کرده و شغل ارائه شده را به خود اختصاص دهد؟ ($f=2/69$)

۰/۳ (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶ (۴)

۳۹- اگر کمیتی نظیر b به صورت حاصلضرب $b \times b \times b$ با b^3 که از لحاظ عددی با هم برابرند، مقایسه شود. در مورد خطای نامعین کدام گزینه صحیح است؟

(۱) خطاها یکدیگر را خنثی نموده و لذا هیچ یک دارای خطای نامعین نمی‌باشد

(۲) خطای نامعین $b \times b \times b$ از b^3 بیشتر است

(۳) خطای نامعین b^3 با $b \times b \times b$ برابر است

(۴) خطای نامعین b^3 از $b \times b \times b$ بیشتر است

۴۰- کدام موارد بیانگر محاسبه $(4/60 \pm 0.4) \times 10^{-4}$ با تعداد صحیح ارقام معنی‌دار می‌باشد؟

۳/۳۳۷ ± 0.0037 (۱) ۳/۳۳۷۲ ± 0.004 (۲) ۳/۳۳ ± 0.004 (۳) ۳/۳۳ ± 0.004 (۴)

۴۱- نتیجه درست محاسبه زیر کدام است؟

$6/75 (\pm 0.03) + 8/431 (\pm 0.001) - 7/022 (\pm 0.002)$

۸/۱۵ (± 0.03) (۱) ۸/۱۵۹ (± 0.020) (۲) ۸/۱۶۹ (± 0.030) (۳) ۸/۱۶ (± 0.03) (۴)

۴۲- اگر با انحراف استاندارد ± 0.001 غلظت یون H_3O^+ محلولی برابر $9/2 \times 10^{-3}$ مولار بدست آید انحراف استاندارد برای pH برابر است با

± 0.02 (۱) ± 0.001 (۲) $\pm 4/00$ (۳) ± 0.0454 (۴)

۴۳- pH محلول ۰/۰۱۰ مولار HCl چقدر است؟

۲/۰۰۰ (۱) ۲/۰۰ (۲) ۲/۰ (۳) ۲ (۴)

۴۴- نتیجه یک آزمایش از روی رابطه زیر محاسبه می گردد $y = \frac{a}{b} + c$ در صورتیکه $a = 8$, $b = 2$, $c = 1$ و انحراف معیار هر یک از عوامل تجربی به صورت $s_a = 0.1$, $s_b = 0.2$, $s_c = 0.5$ باشد نتیجه آزمایش چه انحراف معیاری خواهد داشت؟

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۵

۴۵- حاصل ضرب حلالیت (K_{sp}) برای نمک AgX مساوی $(\pm 0.4) \times 10^{-8}$ K_{sp} می باشد خطای تخمینی مربوط به حلالیت محاسبه شده نمک AgX در آب برابر است با

- (۱) $\pm 0.1 \times 10^{-4}$ (۲) $\pm 1 \times 10^{-4}$ (۳) $\pm 2 \times 10^{-4}$ (۴) 0

۴۶- حاصل ضرب حلالیت (K_{sp}) برای $AgCl$ $2.0 \times (\pm 0.1) \times 10^{-10}$ است خطای تخمینی مربوط به حلالیت محاسبه شده این نمک در آب چقدر است؟

- (۱) $2.0 \times (\pm 0.1) \times 10^{-4}$ (۲) $1.41 \times (\pm 0.03) \times 10^{-5}$

- (۳) $2.0 \times (\pm 0.02) \times 10^{-7}$ (۴) $1.41 \times (\pm 0.07) \times 10^{-5}$

۴۷- حلالیت سولفات باریم در آب خالص کدام است؟ اگر $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10}$ باشد

- (۱) $1.0 \times 10^{-5} (\pm 0.05 \times 10^{-5})$ (۲) $1.0 \times 10^{-5} (\pm 0.5 \times 10^{-5})$

- (۳) $1.0 \times 10^{-5} (\pm 5 \times 10^{-5})$ (۴) $1.0 \times 10^{-5} (\pm 0.005 \times 10^{-5})$

۴۸- اگر در یک تیتراسیون اسید - باز حجم ابتدا و انتهای اندازه گیری شده به ترتیب صفر و ۱۵/۸۵ میلی لیتر و انحراف استاندارد (معیار) خواندن حجم ± 0.02 میلی لیتر باشد، انحراف استاندارد حجم اندازه گیری شده چند میلی لیتر است؟

- (۱) ± 0.01 (۲) ± 0.02 (۳) ± 0.03 (۴) ± 0.04

۴۹- در صورتی که $[H^+] = (5/00 \pm 0/01) \times 10^{-2}$ باشد خطای مربوط به pH برابر است با:

- (۱) $1/00 \times 10^{-4}$ (۲) $1/00 \times 10^{-5}$

- (۳) $8/68 \times 10^{-4}$ (۴) $4/61 \times 10^{-3}$

۵۰- مقدار ۰/۰۱ واحد خطا در pH، معادل چند درصد انحراف استاندارد نسبی در غلظت H_3O^+ در pH برابر ۵/۰ است؟

- (۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۴۳ (۳) ۲/۳ (۴) ۳/۴

۵۱- در صورتیکه انحراف معیار مراحل مختلف در یک آزمایش برابر $0/4$ و $0/3$ باشد انحراف معیار کل چقدر است؟
 (۱) $0/7$ (۲) $0/12$ (۳) $0/5$ (۴) $0/12$

۵۲- در کدام یک از موارد ذیل خطای اندازه گیری به خاطر ناخالصی ذکر شده، در نتیجه اندازه گیری اثری ندارد؟
 (۱) وجود دی اکسید کربن در محلول سود در تیتراسیون اسیدها با استفاده از شناساگر متیل اورانژ
 (۲) وجود ناخالص سدیم کربنات در محلول سدیم سولفات برای تشکیل رسوب باریم سولفات و اندازه گیری به روش وزنی
 (۳) وجود کاتیون یک نمک محلول در ساختمان رسوب در اندازه گیری های وزنی
 (۴) وجود دی اکسید کربن در محلول سود در تیتراسیون اسیدها با استفاده از شناساگر فنل فتالین
 ۵۳- اگر جواب ها را به گونه ای گرد کنید که فقط ارقام با معنی باقی بمانند آنگاه برای محاسبات زیر پاسخ ها به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:

$$4/912 + 0/2324 =$$

$$(47/33)(0/1000) =$$

$$-\log 10^{-6} =$$

(۱) $6/0$ و $4/733$ و $5/1444$

(۲) $6/0$ و $4/73$ و $5/144$

(۳) 6 و $4/7$ و $5/1444$

(۴) 6 و $4/733$ و $5/144$ با بینهایت صفر بعد از ممیز

۵۴- عدم اطمینان حاصل از اندازه گیری حجم یک تیرانت به وسیله بورت (A) با دقت $0/1 \text{ mL} \pm$ چند برابر عدم اطمینان ایجاد شده به وسیله بورت (B) با دقت $0/2 \text{ mL} \pm$ می باشد؟

الف) $0/1$ (ب) $0/3$ (ج) $0/5$ (د) 2

۵۵- در تعیین مقدار کلسیم به روش وزن سنجی یا رسوب دهی آن به فرم CaC_2O_4 ، چنانچه فرم توزین شده بعد از حرارت دادن رسوب، CaCO_3 باشد، هر گاه مقدار $2/0$ درصد CaC_2O_4 (به دلیل تجزیه ناقص) در باقیمانده جامد وجود داشته باشد، درصد خطای نسبی در تعیین کلسیم کدام است؟

$$(\text{CaCO}_3 = 100, \text{CaC}_2\text{O}_4 = 128.0 \text{ g/mol})$$

الف) $0/04$ - (ب) $0/50$ - (ج) $0/40$ + (د) $0/50$ +