

Concorso per titoli ed esami di cui al bando LNGS/T3/20252 per l'assunzione, presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN, di una unità di personale a tempo determinato con profilo di Tecnologo di III livello professionale

Prima prova scritta

TESTO B

01	Quale può essere il filtro di massa nell'ICP-MS e quale è la sua funzione?	
	Nell'ICP-MS il filtro di massa più comunemente adottato è il sistema a doppia focalizzazione (elettromagnete + settore elettrostatico) ed ha lo scopo di separare gli analiti secondo il loro rapporto massa/velocità	A
	nell'ICP-MS il filtro di massa più comunemente adottato è il sistema a quadrupolo ed ha lo scopo di separare gli analiti secondo il loro rapporto massa/energia cinetica	B
	nell'ICP-MS il filtro di massa più comunemente adottato è il sistema a quadrupolo ed ha lo scopo di separare gli analiti secondo il loro rapporto massa/carica	C
	nell'ICP-MS si utilizza esclusivamente un tubo di volo in cui le velocità degli analiti variano in modo inversamente proporzionale alla massa. Misurando il tempo che occorre alla particella per raggiungere un rivelatore ad una distanza conosciuta e dato che la velocità dello ione dipende dal rapporto massa/carica, da questo tempo e dai parametri sperimentali noti si può calcolare questo rapporto	D

02	Nell'analisi di campioni di acqua di mare per la quantificazione dell'arsenico mediante ICP-MS quale dei seguenti approcci è il più conveniente?	
	l'analisi diretta del campione per minimizzare il rischio di contaminazione	A
	l'analisi diretta del campione accoppiando l'ICP-MS con un sistema per la generazione degli idruri	B
	l'analisi diretta del campione accoppiando l'ICP-MS con un gas cromatografo	C
	l'analisi diretta del campione dopo averlo trattato con un sistema di filtrazione in PFA	D

03	La quantificazione degli elementi delle terre rare nelle matrici ambientali mediante ICP-MS può essere utile a quale scopo?	
	Per avere un'indicazione sul grado di contaminazione antropica di un sistema ambientale;	A
	Per testare la sensibilità strumentale, nonché accuratezza e precisione del metodo analitico	B
	Per poter discriminare un insieme di campioni di suoli di origine ignota	C
	Per verificare se vi sia una contaminazione a seguito di un'analisi di campioni radioattivi	D

04	Per analizzare un campione lapideo caratterizzato da un alto contenuto di silicati mediante ICP-MS, quale dei seguenti approcci è il più conveniente?	
	Disgregare il campione utilizzando un digestore a microonde dopo averlo pretrattato con acqua regia (1 parte di HNO ₃ + 3 parti di HCl)	A
	Macinare il campione e poi dissolverlo in soluzione acida	B
	Disgregare il campione utilizzando un digestore a microonde dopo averlo pretrattato con perossido di idrogeno al 40%	C
	Disgregare il campione utilizzando un digestore a microonde dopo averlo pretrattato con una soluzione concentrata di acido fluoridrico, nitrico e cloridrico in precise proporzioni	D

11/3/11C
15
M

05	L'accoppiamento di un sistema di ablazione laser con l'ICP-MS a quale delle seguenti situazioni può risultare maggiormente adatto?	
	Analisi di metalli in tracce in manufatti di ceramica	A
	Quantificazione degli elementi delle terre rare in campioni di acqua di lago	B
	Determinazione di ultratracce in campioni di ghiaccio alpino	C
	Quantificazione di $\delta^{13}\text{C}$ in campioni di olio d'oliva per evidenziare frodi alimentari	D

06	Nell'analizzare campioni di acqua ultrapura mediante ICP-MS quale dei seguenti approcci analitici è il più corretto?	
	Durante tutte le operazioni preanalitiche bisogna lavarsi le mani ed indossare una mascherina	A
	Nel corso di tutte le operazioni che precedono l'analisi e durante l'analisi stessa c'è la necessità di manipolare i campioni in camera pulita seguendo tutti i relativi protocolli di pulizia per prevenire la contaminazione dei campioni	B
	Raccogliere tutte le informazioni utili a stabilire la tracciabilità dei campioni	C
	Nel caso si dovessero aliquotare i campioni, si utilizzeranno tutti materiali in acciaio debitamente lavati e sterilizzati in autoclave	D

07	Per verificare l'accuratezza di un metodo analitico basato sull'utilizzo dell'ICP-MS, quale dei seguenti approcci è il più corretto?	
	Quantificare gli analiti considerati in una serie di soluzioni standard a concentrazione nota	A
	Calcolare per ogni analita la deviazione standard e la deviazione standard percentuale del corrispondente segnale strumentale	B
	Quantificare gli analiti di un materiale certificato di riferimento (CRM) e calcolarne il recupero in %	C
	Misurare per 10 volte il segnale strumentale degli analiti considerati e calcolarne: media, deviazione standard, limite di rivelabilità e quantificazione	D

08	Nella scelta degli analiti da quantificare che cosa bisogna considerare nel preparare il metodo di misura all'ICP-MS?	
	Abbondanza isotopica, potenziali interferenze isobariche, tipo di matrice, limite di rivelabilità strumentale	A
	Potenza del plasma, il flusso del gas di trasporto e la temperatura della spray chamber	B
	Se l'ICP-MS è dotato di un adeguato sistema di raffreddamento dell'interfaccia	C
	La qualità del vuoto all'interfaccia e nella zona analitica dell'ICP-MS	D

WENC

09	Quale è la funzione di un desolvatore?	
	Eliminare la matrice liquida del campione per aumentare la potenza del plasma incrementando la sensibilità del segnale	A
	Eliminare la matrice liquida del campione per diminuire la percentuale di ioni a doppia carica	B
	Eliminare la matrice liquida del campione per diminuire il rapporto segnale/rumore	C
	Eliminare la matrice liquida del campione, con l'effetto di diminuire la formazione di ossidi ed aumentare l'efficienza della ionizzazione	D

10	Perché nei più diffusi ICP-MS commerciali la spray chamber è raffreddata?	
	Per dissipare meglio il calore che si origina dalla sorgente	A
	Per rallentare la cinetica delle reazioni che portano alla formazione di interferenze	B
	Per rendere più omogeneo il taglio dimensionale delle particelle di aerosol del campione e migliorare la stabilità del segnale;	C
	Per evitare che si surriscaldi il nebulizzatore per effetto Venturi	D

11	Nella quantificazione del Rodio in un manufatto in bronzo quale dei seguenti interferenti potrebbe provocare una diminuzione dell'accuratezza?	
	$^{206}\text{Pb}^{2+}$	A
	$^{40}\text{Ar}^{63}\text{Cu}^+$	B
	$^{87}\text{Sr}^{16}\text{O}^+$	C
	$^{40}\text{Ar}^{16}\text{O}^+$	D

12	Quale è la funzione della cella di collisione/reazione in un ICP-MS?	
	L'eliminazione di specie ioniche interferenti attraverso reazioni che coinvolgono atomi neutri o ioni	A
	L'aumento del segnale strumentale in funzione dell'analita misurato	B
	L'eliminazione selettiva di interferenti poliatomici dell'argon	C
	L'eliminazione selettiva di interferenti poliatomici dell'azoto	D

WELWC

13	L'acido nitrico è preferibile ad altri reagenti nella mineralizzazione di un campione precedente all'analisi ICP-MS perché:	
	è un acido forte	A
	è un acido molto volatile	B
	non aumenta la quantità di specie chimiche interferenti nel plasma	C
	si decompone in prodotti volatili	D

14	L'analisi ICP-MS di un campione certificato contenente Fe alla concentrazione di 10.0 µg/g mediante quattro misure replicate fornisce un valore medio di 9.93 µg/g con una deviazione standard di 0.40 µg/g. Si può concludere che:	
	il metodo è sufficientemente preciso ma non accurato	A
	il metodo non è affetto da errori sistematici	B
	Il metodo tende a sottostimare la concentrazione del ferro	C
	non si hanno elementi sufficienti per valutare l'accuratezza del metodo	D

15	Il limite di quantificazione (LOQ) del Bario (Ba) in un metodo ICP-MS per la sua determinazione è pari a 15.0 ng/g. Se il Ba è presente in un campione alla concentrazione di 10.0 ng/g:	
	il metodo non è sufficientemente preciso	A
	non può essere accertata la presenza del Bario	B
	può essere accertata la presenza del Bario (Ba) ma la sua determinazione quantitativa non è affidabile	C
	il bario non fornisce un segnale misurabile	D

16	La precisione di un metodo ICP-MS può essere valutata:	
	analizzando un campione certificato	A
	sulla base del grado di linearità della retta di calibrazione	B
	sulla base della dispersione dei risultati in misure replicate	C
	sulla base del valore del limite di rivelazione	D

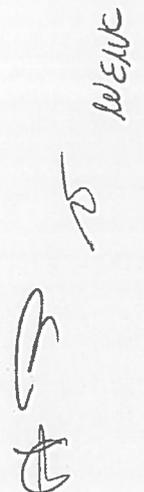
WENK
 B
 B
 B

17	Quale di queste affermazioni è corretta?	
	L'argon presenta nel plasma un grado di ionizzazione superiore al sodio	A
	I metalli alcalini sono difficilmente ionizzabili	B
	Gli alogeni presentano un elevato grado di ionizzazione nel plasma	C
	Gli elementi alcalino-terrosi possono formare ioni a doppia carica.	D

18	L'analisi di una soluzione contenente Ce serve per:	
	eliminare le interferenze dovute agli ioni a doppia carica	A
	minimizzare le interferenze dovute alla formazione di ossidi	B
	controllare le interferenze non spettroscopiche	C
	controllare la stabilità del plasma	D

19	L'ablazione laser consente di:	
	eliminare le interferenze isobare	A
	introdurre campioni solidi nel plasma	B
	interfacciare la torcia ICP con il plasma	C
	focalizzare gli ioni	D

20	Gli effetti della matrice nell'analisi ICP-MS:	
	possono essere minimizzate in soluzioni più diluite	A
	non si manifestano in strumenti ad alta risoluzione	B
	sono indipendenti dalle condizioni operative;	C
	sono indipendenti dalla diluizione del campione	D



 MENC

21	Le interferenze isobariche:	
	possono essere corrette mediante l'analisi di un bianco	A
	sono meno importanti in strumenti a più alta risoluzione	B
	influenzano allo stesso modo l'accuratezza relativa a tutti gli elementi	C
	possono essere rimosse modulando il flusso di gas	D

22	Per i valori del limite di rivelazione (LOD) e del limite di quantificazione (LOQ) di un certo elemento in un metodo ICP-MS:	
	non c'è alcuna relazione	A
	LOD = LOQ	B
	LOQ > LOD	C
	LOD > LOQ	D

23	I metalli alcalino-terrosi nel plasma:	
	non si ionizzano	A
	danno luogo a ioni a doppia carica	B
	si combinano con gli atomi di Ar	C
	raramente raggiungono concentrazioni rivelabili	D

24	Quali sono i metodi analitici per la misura di radioattività di un campione?	
	Si possono usare solo metodi radiometrici	A
	Si possono usare solo dosimetri	B
	Si possono usare sia tecniche chimiche per la misura di elementi sia metodi radiometrici	C
	Si può usare solo la spettrometria di massa ICP-MS	D

MEM
 25
 M
 S

25	Una radiazione gamma è:	
	L'emissione di un elettrone accelerato	A
	L'emissione di un nucleo di elio	B
	L'emissione di energia sotto forma di onde elettromagnetiche	C
	L'emissione contemporanea di un elettrone, un nucleo di elio ed onde elettromagnetiche	D

26	La differenza tra l'isotopo 125 e 131 dello Iodio dipende dal fatto che:	
	l'isotopo 131 possiede 6 elettroni in più rispetto all'isotopo 125	A
	l'isotopo 131 possiede 6 protoni in più rispetto all'isotopo 125	B
	l'isotopo 131 possiede 6 neutroni in più rispetto all'isotopo 125	C
	l'isotopo 125 possiede 6 protoni in più rispetto all'isotopo 131	D

27	Il numero di massa di un elemento corrisponde:	
	al numero di neutroni meno il numero di protoni	A
	al numero di protoni meno il numero di neutroni	B
	al numero di protoni più il numero di neutroni	C
	al numero dei neutroni dell'elemento	D

28	In una reazione nucleare	
	si ha una perdita di massa	A
	si ha un acquisto di massa	B
	la massa si trasforma in energia	C
	l'energia si trasforma in massa	D

29	La radiazione con la capacità di poter attraversare più materia è	
	alfa	A
	beta	B
	gamma	C
	protone	D

30	All'aumentare della temperatura di un radionuclide, il suo periodo di semi-trasformazione	
	aumenta	A
	resta invariato	B
	diminuisce	C
	fluttua	D

31	Quale delle seguenti non è un'unità di misura della radiazione?	
	curie	A
	röntgen	B
	rod	C
	rem	D

32	Perché una particella alfa viene deflessa meno di una particella beta quando attraversa un campo elettrico o magnetico?	
	perché ha massa maggiore	A
	perché ha una carica maggiore	B
	perché ha una carica positiva	C
	viene deflessa nello stesso modo	D

Handwritten notes:
 25
 WENC
 M
 Q

33	Gli antropologi hanno ritrovato resti ossei la cui età suggerisce che la linea evolutiva umana abbia avuto inizio in Africa 4 milioni di anni fa. Se insieme ai resti si trovano pezzi di legno o di carbone, la datazione con il metodo del C-14 è utile per datare le ossa?	
	No, perché sono passate troppe vite di dimezzamento e le quantità sono troppo basse per essere misurate	A
	Sì, perché ci sono quantità sufficienti per essere misurate	B
	No, perché non esiste nessun metodo adatto per misurare il C-14	C
	No, perché non c'è nessuna relazione fra il carbonio nel legno e quello nei resti ossei.	D

34	Quale tra gli strumenti elencati NON si usa per rivelare le radiazioni?	
	Contatore proporzionale	A
	Rivelatore al germanio	B
	Rivelatore allo ioduro di sodio	C
	L'ICP-MS	D

35	Quale tra le seguenti esprime approssimativamente la migliore sensibilità ottenibile con un ICP-MS?	
	1 mBq/kg	A
	1 microBq/kg	B
	1 Bq/kg	C
	1 nBq/kg	D

36	Qual è il vantaggio di un LA-ICPMS?	
	analisi diretta senza preparazione chimica del campione	A
	maggior sensibilità	B
	minore massa di campione necessaria	C
	maggior discriminazione del fondo	D

MEM

→

||

⊗

37	Un apparecchio ICP-MS ha delle caratteristiche positive rispetto ad un AAS (Atomic Absorption Spectroscopy). Quali?	
	Tempi di analisi	A
	Dimensioni dei campioni	B
	Velocità di misurazione più elevata, Precisione, Sensitivity	C
	Massa dei campioni	D

38	I componenti del sistema ICP-MS sono soggetti a particolari regole "commerciali"?	
	No, nessuna regola	A
	Regole speciali per esportazione (trattasi di materiale strategico)	B
	Possono viaggiare senza Documento di Trasporto per motivi scientifici	C
	Possono essere esportati solo nei paesi UE	D

39	E' possibile utilizzare He anziché Ar per la produzione del plasma?	
	Si, ma è molto più costoso	A
	No, mai	B
	Si, ma solo se usato in una miscela con O2	C
	Si, ma solo se in una miscela con N2.	D

40	"Ultra-trace": campo di definizione	
	< 1 ppb	A
	< 1 ppt	B
	<1 ppm o meno di 50 ppb su base secca	C
	< 50 ppt	D

2M3M
 ↓
 ↓
 ↓